REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI

FORNITURA E POSA IN OPERA DI UN SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE ELETTRONICA, ACQUISIZIONE DEI DATI DI TRAFFICO E MONITORAGGIO DELLA FLOTTA PER I SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO IN REGIONE SARDEGNA

Codice Identificativo Gare (CIG): 0020196A41

Capitolato tecnico

INDICE DEI CONTENUTI

INDICE DELLE TABELLE

INDICE DELLE FIGURE

1. INTRODUZIONE

Il presente Capitolato disciplina la "Fornitura e posa in opera di un Sistema di Bigliettazione Elettronica, Acquisizione Dati di Traffico e Monitoraggio della flotta per i servizi di Trasporto Pubblico in Regione Sardegna" (di seguito, anche "**Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio**" o, brevemente "**SIBEM RAS**") ed ha ad oggetto la realizzazione dei seguenti sistemi da intendersi "chiavi in mano":

- Sistema di Bigliettazione Elettronica e Acquisizione dei Dati di Traffico Passeggeri per i servizi di Trasporto Pubblico Locale in Regione Sardegna operanti nel bacino di Sassari (di seguito, anche "**SIBE Sassari**");
- Sistema di Bigliettazione Elettronica, Acquisizione dei Dati di Traffico Passeggeri e Monitoraggio della flotta per ARST (di seguito, anche "**SIBEM ARST**").

I due sistemi suddetti rappresentano un'**unica fornitura**, non frazionabile e/o suddivisibile.
Si invita inoltre il Concorrente a presentare offerta tecnica ed economica per l'estensione del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio all'intera Regione Sardegna, così come meglio specificato nel presente Capitolato Tecnico e secondo la Scheda 2 – "Schema d'Offerta estensione Regione Sardegna" allegata al capitolato d'oneri, nella prospettiva di consentire all'utente del trasporto pubblico locale di viaggiare su tutta la rete ferroviaria e autofilotranviaria della Regione con un unico titolo di viaggio e nell'ambito di un sistema progressivamente sempre più integrato sul piano modale, tariffario, dell'informazione e delle tecnologie.

I dati e le informazioni di descrizione e caratterizzazione del contesto applicativo del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, rappresentano il dato più recente disponibile e saranno oggetto di precisazione e aggiornamento in sede di progettazione esecutiva.

2. GLOSSARIO

Tabella 2.1

Acronimi, locuzioni e relativo significato

Acronimi, locuzioni	Significato/Definizioni
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
ARST	Azienda Regionale Sarda Trasporti
Aggiudicatario	Il soggetto che, risultando il miglior offerente nell'ambito della presente procedura di gara, sia responsabile della fornitura oggetto dell'appalto
Azienda	Azienda affidataria dell'esercizio dei servizi di TPL nell'area regionale, in base a uno specifico Contratto di servizio o altro provvedimento idoneo dell'Ente competente, cui fa capo – secondo quanto previsto nel seguito – un Centro di Controllo aziendale
C-less	Contactless / Contact-less
Concorrente	Il soggetto cui il Capitolato tecnico si rivolge fornendo tutte le informazioni, gli obblighi e le condizioni che lo stesso deve prendere in considerazione ai fini della formulazione dell'offerta e colui che, risultando il miglior offerente, sia Aggiudicatario della fornitura oggetto del presente appalto
Contratti	Insieme dei parametri di profilazione (categoria utente, titolo di viaggio, ecc.), caricato su un supporto elettronico, che definisce le condizioni di utilizzo da parte dell'utente dei servizi di TPL cui in base al Contratto medesimo ha diritto
MTBF	Medium Time Before Failure
Operatore	Addetto di ogni singola Azienda/soggetto appartenente al Sistema Integrato abilitato all'utilizzo di singoli apparati/funzionalità facenti parte del Sistema Integrato medesimo
Q.B.	Quanto Basta
RTC	Rete Telefonica Commutata
SIBEM	Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio
SIBE	Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica
CCA	Centro di Controllo Aziendale
DB	Data Base
TPL	Trasporto Pubblico Locale
ARTIST	Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti

3. OBIETTIVI DEL PROGETTO

3.1. FINALITÀ GENERALI

L’obiettivo principale che la RAS intende perseguire è quello di consentire, in prospettiva, di **viaggiare su tutta la rete ferro-gomma della Sardegna con un unico titolo di viaggio** valido per tutti i mezzi di trasporto pubblico, facilitando, in tal modo, la mobilità dei cittadini nell’ambito dell’intera regione.

Coloro che attualmente utilizzano uno o più vettori utilizzeranno un unico titolo di viaggio ed inoltre l’importo del viaggio, con questo sistema, potrà anche essere calcolato sulla base delle tratte effettivamente percorse.

In tal modo potranno anche essere sviluppate politiche tariffarie in funzione dei diversi servizi offerti.

Da un punto di vista più generale, gli obiettivi del progetto, raggiungibili anche in virtù dell’introduzione di un Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, riguardano:

- la promozione di un **sistema di trasporto collettivo** pubblico e privato di supporto alla mobilità locale, il più possibile integrato sul piano modale e territoriale che, attraverso opportune politiche tariffarie di integrazione e incentivazione, permetta una adeguata accessibilità al territorio e il superamento di situazioni di mancata inclusione sul piano sociale, a condizioni di crescente sostenibilità sul piano ambientale, della sicurezza e dei consumi energetici;

- la realizzazione di un **sistema di trasporto pubblico locale** esteso a tutti gli Enti locali competenti e a tutte le aziende affidatarie dei servizi di TPL, concertato e condiviso in tutti i suoi aspetti e in tutte le sue fasi, da quelle iniziali di studio e progettazione a quelle successive di attuazione e governo, dinamicamente adeguato alle esigenze della clientela;

- la promozione di una complessiva **cultura della mobilità**, in cui tutte le componenti di governo e progettuali siano orientate e coordinate così da assicurare al TPL una crescente caratterizzazione in termini di standard di qualità e capillarità del servizio, tempi di percorrenza e continuità dello spostamento, in grado di suscitare e consolidare quegli attributi di attrattività e fruibilità atti a gradualmente migliorare il ruolo complessivo del TPL nella garanzia della mobilità dei cittadini e nella realizzazione delle citate condizioni di sostenibilità;

- la definizione di un **sistema tariffario unitario e coordinato** che, attraverso i criteri di integrazione delle sue diverse componenti – servizi/titoli/tariffe/utenza servita – e di riparto

degli introiti conseguenti, promuova un crescente utilizzo del TPL da parte dell'utenza, incentivi e valorizzi l'apporto dei Gestori e garantisca un equo ed equilibrato concorso dei medesimi ai vantaggi che ne conseguono;

- la progressiva introduzione di **meccanismi di definizione delle tariffe** articolati e flessibili che, nel garantire prezzi e soluzioni rapportati a modelli di domanda sempre più diversificati sul territorio e dinamici nel tempo nonché gamme tariffarie personalizzate sui livelli di effettivo consumo e unitariamente decrescenti all'aumentare dello stesso, promuovano un miglioramento delle condizioni di equilibrio tra domanda e offerta e una più equilibrata e sostenibile accessibilità del territorio nelle diverse fasce orarie e specie nelle aree più congestionate e a maggiore rischio ambientale e sul piano della sicurezza;

- l'introduzione di **modelli di regolazione e titoli di viaggio** in grado di assicurare alla clientela un accesso indifferenziato e libero alle diverse modalità e tipologie di servizio offerte sul territorio, la crescente semplificazione e il contenimento dei tempi connessi alle operazioni di emissione e ricarica dei titoli di viaggio e, nel contempo, una efficace lotta a contraffazione e frode in vista di una crescente equità economico-sociale;

- l'**automazione dei sistemi** di emissione dei titoli di viaggio e di controllo degli accessi, quale presupposto per la realizzazione di un sistema tariffario integrato moderno ed efficace, che permetta una gestione trasparente e oggettiva dell'attribuzione degli introiti nel promuovere il perseguimento di livelli di efficacia crescenti del sistema e la valorizzazione del contributo specifico apportato dalle singole imprese componenti il sistema di trasporto medesimo;

- l'**acquisizione sistematica di dati** significativi e affidabili sui flussi di domanda nelle diverse condizioni di esercizio, al fine di promuovere l'elevazione dei livelli di comfort della clientela, attraverso un puntuale e tempestivo adeguamento degli standard di offerta in condizioni di minimo costo e massima efficacia per la collettività e i Gestori;

- la realizzazione e gestione coordinata di **interventi tecnologici di supporto e complementari**, in grado di generare benefici di ordine informativo e di monitoraggio, tecnico ed economico, permettendo di conseguire economie di spesa attraverso la progettazione o gestione condivisa di alcune delle componenti hardware e software presenti nei diversi sistemi;

- la **realizzazione dei presupporti** organizzativi, gestionali e tecnologici in grado di promuovere l'integrazione della mobilità, dei trasporti e delle tariffe su scala sovra provinciale e sino alla dimensione regionale, allargata alla totalità delle modalità di trasporto e di risposta alle esigenze di accessibilità e fruibilità del territorio, in coincidenza di migliorati livelli di sostenibilità complessiva sul piano ambientale ed economico-sociale.

3.2. FINALITÀ SPECIFICHE

Nello specifico contesto della Regione Sardegna e, più in particolare, attraverso la realizzazione dello **SIBE Area Sassari**, l'implementazione di un sistema integrato consentirebbe di conseguire, oltre ai benefici di carattere generale già illustrati, alcuni ulteriori **risultati specifici,** tra i quali:

- realizzare uno **strumento di pagamento unico** ed indipendente dal vettore;
- costruire un sistema basato su un unico documento di viaggio che permetta di utilizzare più mezzi di trasporto realizzando, per quest'ambito, l'**integrazione tra gomma e rotaia**, l'integrazione **tra trasporto urbano ed extraurbano**, l'integrazione successiva **con servizi diversi** della mobilità come per esempio:
    - parcheggi
    - taxi
    - pagamento accessi
- perseguire **l'innovazione dei metodi gestionali** delle reti materiali e immateriali, ottimizzare l'uso delle infrastrutture disponibili e massimizzare gli effetti derivanti dal loro potenziamento, **elevandone qualità, efficienza e sicurezza** in un contesto generale di trasparenza e di apertura al mercato;
- perseguire il **riequilibrio modale sul versante urbano e metropolitano** che anche attraverso l'integrazione tariffaria, favorisca l'uso del mezzo pubblico sia all'interno delle aree urbane che lungo le direttrici extraurbane di adduzione alle aree urbane e più in generale che favorisca il governo della mobilità nell'intero territorio della regione;
- ricondurre **all'interno di una forte regia regionale l'insieme degli interventi** già avviati con differenti canali di finanziamento (**INTERREG, POR SARDEGNA** Misura 6.2) che si configurano come complementari e sinergici rispetto alla realizzazione del Centro Servizi regionale;
- definire la **standardizzazione dei dati** per ogni singola azienda di TPL;
- individuare sistemi e soluzioni tariffarie integrate con una **soddisfacente ripartizione dei proventi da traffico** tra i vari operatori del settore;
- individuare **nuove tecnologie** informatizzate che consentano la **raccolta di informazioni più dettagliate** relative agli spostamenti dell'utenza;

- acquisire gli strumenti informatici necessari per poter disporre di un **unico data base a livello regionale dell'offerta di trasporto** e, più in generale, **migliorare la programmazione** dei servizi di TPL.

La realizzazione dello **SIBEM ARST,** oltre agli obiettivi suddetti, permetterebbe il conseguimento di altri benefici specifici, fra cui in particolare:

- **incrementare la sicurezza offerta** ai passeggeri e agli operatori mediante l'introduzione di un sistema di monitoraggio della flotta e di gestione delle comunicazioni a bordo;
- **monitorare** in tempo reale **il servizio** introducendo le necessarie modifiche organizzative e di servizio atte a migliorare l'offerta alla clientela e l'efficienza aziendale;
- controllare la coerenza tra servizio programmato e servizio erogato, al fine della **certificazione della effettiva produzione** nell'ottica del contratto di servizio previsto dalla nuova normativa regionale del TPL.

4. COMPONENTI E FASI DEL PROGETTO

4.1. PREMESSA

La realizzazione del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, oggetto del presente Capitolato Tecnico, intende tradurre operativamente due progetti distinti dal punto di vista del finanziamento ma integrati e complementari dal punto di vista delle tecnologie e delle funzioni.

Il primo progetto, denominato **SIBE Sassari**, discende dalla Convenzione sottoscritta in data 24 marzo 2006 dalla Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dei Trasporti, nell'ambito della Misura III.4 del Programma Operativo Nazionale (PON) – settore Trasporti 2000/2006, con il Ministero Infrastrutture e Trasporti per la realizzazione del **progetto SINTAS** (Sviluppo e Sperimentazione dei sistemi di integrazione tariffaria nel trasporto pubblico locale in Sardegna).

Il secondo progetto, denominato **SIBEM ARST**, discende dalla convenzione, sottoscritta in data 24/10/2005 tra Azienda Regionale Sarda Trasporti e Assessorato dei Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna, per l'attuazione di un progetto ARST (SMART - Sistema di bigliettazione elettronica, Monitoraggio, Acquisizione e Rilevazione dati di traffico, integrato con la localizzazione satellitare degli autobus, la verifica e la certificazione della corse effettuate) nell'ambito della misura 6.2 asse VI del Programma Operativo Regionale POR Sardegna 2000/2006.

4.2. PROGETTO SINTAS

Il progetto SINTAS ha per oggetto la progettazione, la realizzazione e la gestione di un sistema telematico integrato per il trasporto pubblico in una area caratterizzata da forte pendolarismo verso un centro urbano quale la città di **Sassari**.

Il progetto deve **interessare un sottosistema del sistema di trasporto regionale sufficientemente delimitabile** in termini di direttrici principali e di linee secondarie di adduzione al fine di una efficace verifica e valutazione dei risultati conseguiti e, attraverso la redazione delle linee guida, progettare quindi la **successiva estensione del modello all'intero territorio regionale**.

Nell'area individuata deve essere presente una **pluralità di vettori** e preferibilmente di **modalità di trasporto differenti** al fine di una efficace sperimentazione.

Il progetto esecutivo dovrà essere elaborato a partire dalle indicazioni contenute nella **architettura ARTIST** secondo le linee guida contenute nel quaderno del Piano Generale dei Trasporti "Telematica per i Trasporti: Proposta per l'Architettura Generale di Riferimento per l'Italia".

I **soggetti coinvolti** nella prima area di applicazione sono:

- **Regione Autonoma della Sardegna** (Assessorato dei Trasporti) – Ente pubblico promotore del progetto
- **ARST** (Azienda Regionale Sarda Trasporti) – Ente Strumentale della Regione Autonoma della Sardegna
- **FdS** (Ferrovie della Sardegna) – Ente pubblico a gestione governativa
- **Trenitalia** – Società per Azioni del gruppo Ferrovie dello Stato
- **ATP** Sassari (Azienda Trasporti Pubblici) – Consorzio tra il Comune di Sassari, la Provincia di Sassari e il Comune di Porto Torres

4.3. PROGETTO SMART

Il progetto SMART ha per oggetto la fornitura di un sistema di bigliettazione elettronica e monitoraggio della flotta che dovrà consentire sia il miglioramento dei processi aziendali interni nel loro insieme, sia il miglioramento della qualità del servizio.
Relativamente ad ARST il sistema, che deve essere integrato con gli altri sistemi software presenti in azienda (SAP R/3 per la contabilità ed il controllo di gestione, Microbus e Visum per la gestione del servizio, della rete e dell'informazione alla clientela), deve:

- facilitare la gestione dei titoli di viaggio;
- acquisire dati statistici puntuali relativi alla frequentazione delle linee (dall'incrocio tra i dati di validazione dei TdV e le informazioni fornite dal sistema di localizzazione si deve avere una conoscenza precisa delle O/D dei viaggi e del traffico di ciascuna corsa);
- acquisire tutte le informazioni necessarie ad una migliore pianificazione del servizio e quindi all'adeguamento dell'offerta alla domanda, tramite la conoscenza del comportamento della clientela.

Il sistema deve consentire un accesso più "facile" al servizio di trasporto da parte dei cittadini che potranno utilizzare forme diverse di pagamento e, in prospettiva, a fronte dell'acquisto di un solo titolo di viaggio, viaggiare con vettori diversi o realizzare "combinazioni" di viaggi.
Il sistema di bigliettazione dovrà essere integrato con il sistema AVL/AVM.

4.4. ESTENSIONE DEL SISTEMA ALL'INTERA REGIONE SARDEGNA

Il concorrente è invitato a formulare offerta tecnica ed economica per l'estensione del sistema SIBEM all'intera Regione Sardegna, così come meglio specificato al paragrafo 6.4.

5. OGGETTO DELLA FORNITURA

5.1. PREMESSA

Oggetto della fornitura è la progettazione esecutiva e la realizzazione del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, così come descritto e dettagliato nel presente documento, secondo le direttive e le indicazioni contenute nella architettura ARTIST, basato su una tecnologia conforme agli standard ISO, completo dei relativi sistemi di gestione centrale (Centro Servizi Regionale) e Aziendali (Centri di Controllo) nonché dei relativi sotto sistemi periferici di vendita-rinnovo/ricarica, di fruizione (di bordo e di terra), di comunicazione, di controllo e manutenzione.

La fornitura si intende posa in opera "chiavi in mano", inclusiva di installazione e messa in servizio nonché dei servizi accessori e in particolare ricomprende:

- la **progettazione** e **fornitura** di tutti gli **apparati hardware** e dei **relativi software** idonei alla realizzazione del SIBEM RAS secondo i requisiti, le specifiche tecnico-funzionali e gli standard qualitativi minimi descritti nel presente Capitolato e nel rispetto degli elementi migliorativi proposti dal Concorrente in sede di offerta, tali comunque da garantire espansioni ed integrazioni successive del Sistema oggetto di fornitura;
- **fornitura di servizi accessori**, inclusi quelli connessi all'installazione dei sw, quali formazione, assistenza all'avviamento e alla successiva conduzione del SIBEM RAS, in affiancamento alle strutture responsabili di ogni singola Azienda coinvolta, nei termini di cui alla documentazione di gara e all'offerta, ove migliorativa;
- **rilascio della documentazione tecnica** di dettaglio vincolante per l'accettazione della fornitura stessa, come specificatamente descritta nei Capitolato tecnico e in particolare:

1.1. protocollo di comunicazione e tracciato dati validatore - dispositivi di bordo;

1.2. protocollo di comunicazione e tracciato dati computer di bordo – concentratore di terra;

1.3. protocollo di comunicazione e tracciato dati concentratore di terra – Centro di Controllo Aziendale;

1.4. protocollo di comunicazione e tracciato dati postazione di ricarica/emissione – Centro di Controllo Aziendale;

1.5. protocollo di comunicazione e tracciato dati Centro di Controllo – Centro Servizi.

- **rilascio della documentazione tecnico-funzionale di dettaglio** quale:

1.6. la pianificazione dei test di avanzamento e collaudo;

1.7. la definizione delle modalità di installazione;

1.8. le funzionalità software;

1.9. le modalità operative per i viaggiatori;

1.10. la diagnostica e manutenzione;

1.11. l'assistenza;

1.12. gli algoritmi di sicurezza.

Tutto l'hardware dovrà essere corredato dei driver necessari per il funzionamento del sistema e dovrà essere consegnata una copia dei suddetti driver a ogni singola Azienda.

I database del SIBEM RAS dovranno essere nella piena disponibilità e accessibilità della Staziona appaltante e delle aziende di TPL coinvolte ed essere ampiamente documentati con:

- progetto concettuale (modello Entities/Relationship);
- progetto logico (modello logico).

Quanto alle modalità di rilascio del software applicativo sorgente (deposito presso notaio, uso documentazione, uso interno o altro) costituisce elemento di valutazione in sede di gara (vedi Capitolato d'oneri).

Tutte le licenze dovranno essere intestate alla Stazione appaltante o, secondo i casi e le indicazioni di questa ultima, a diverso soggetto o alle singole Aziende di TPL, e dovrà essere garantita l'assistenza su tutto il software per l'intero periodo di garanzia del SIBEM RAS, compresi gli aggiornamenti del database. Le licenze dovranno essere corredate da apposito certificato rilasciato dal produttore.

Quanto ai moduli e applicativi software relativi agli apparati facenti parte del SIBEM RAS in sede di offerta dovrà essere fornita la quotazione del relativo prezzo unitario per lotti di fornitura appropriati.

Dovrà inoltre essere fornito un certificato che esoneri le Aziende da un qualsivoglia tipo di royalties sull'uso del software e dell'hardware oggetto della fornitura.

La fornitura si intende comprensiva degli obblighi di integrazione ed interfacciamento degli applicativi software e degli apparati hardware, nei termini precisati nel presente Capitolato e segnatamente:

- il SIBEM RAS dovrà essere opportunamente realizzato per **consentire la compatibilità e integrazione con altri sistemi di bigliettazione elettronica**;
- **i software applicativi** del SIBEM RAS dovranno essere opportunamente **integrati con i sistemi gestionali** in uso presso i Gestori del servizio TPL e il Centro Servizi. A tal fine, l'Aggiudicatario dovrà garantire la più ampia collaborazione nonché lo sviluppo delle parti di propria competenza.

In offerta dovranno essere preliminarmente individuate le soluzioni di integrazione proposte, da puntualizzarsi in fase di progettazione esecutiva.

Il SIBEM RAS dovrà inoltre essere realizzato così da permettere di ottemperare a quanto previsto dal D.Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali", e successive modifiche e integrazioni.

5.2. CONSISTENZA MINIMA DELLA FORNITURA

La consistenza minima della fornitura richiesta è riportata nelle tabelle che seguono. Le specifiche tecniche di dettaglio di ogni singola componente della fornitura sono precisate nel seguito del **Capitolato tecnico e suoi allegati**.

I quantitativi oggetto della fornitura sono evidenziati nelle celle rosse.

La documentazione e la manualistica previste per ogni prodotto oggetto di fornitura – apparati, moduli software, card, ecc. - nonché per le attività di assistenza e formazione contemplate nel presente Capitolato, **formano parte integrante della fornitura medesima.**

5.2.1. Progetto esecutivo, Centro Servizi e parti comuni

Tabella 5.1 Progetto Esecutivo

Descrizione fornitura	Quantità
Progetto Esecutivo di dettaglio, a completamento di quanto formalmente dichiarato in offerta tecnica	1

Tabella 5.2 Centro Servizi

Descrizione fornitura	Quantità
Server Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware e software incluse quelle relative alla gestione dei moduli SAM	1
Stampante laser	1
Postazioni Client	1

Tabella 5.3 Biglietti magnetici, c-less e smart card (NO SIBEM ARST)

Descrizione fornitura	Quantità
Biglietto magnetico	500.000
Biglietto c-less ricaricabile “chip on paper”	20.000
Smart card c-less	50.000

Tabella 5.4 Servizi accessori

Descrizione fornitura	Quantità
Garanzia della parti collaudate (dal Collaudo finale)	3 anni
Garanzia dell’intero SIBEM RAS (dal Collaudo Definitivo del SIBEM RAS)	3 anni
Garanzia di reperibilità delle parti di ricambio (dal Collaudo Definitivo del SIBEM RAS)	10 anni
Formazione	26 gg/u
Assistenza all’avviamento e alla conduzione del SIBEM RAS	25 gg/u
Assistenza sistemistica e per sviluppo software	10 gg/u
Consulenza specialistica	10 gg/u

5.2.2. SIBE SASSARI

Gestore ATP - Sassari

Tabella 5.5 – fornitura ATP Sassari

ATP SASSARI			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
Centro di Controllo			
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.			**1**
SW di gestione del Sistema Centrale			**1**
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)			**1**
Fruizione bordo bus / in stazione			
	Validatori	(contactless + magnetico)	**173**
	Autofiloviario	(n. apparati / mezzo)	173
	Mezzi a una/due porte	1	27
	Mezzi a tre porte	2	34
	Mezzi a quattro porte	3	26
	"Unità di bordo"	(incl. consolle/cambio zona man., W-Lan)	**87**
	con GPS	(delta costo incl. sw gestione)	**87**
	Costo installazione	(quanto sopra, con 1 validatore)	**27**
		(quanto sopra, con 2 validatori)	**34**
		(quanto sopra, con 3 validatori)	**26**
Deposito / Stazione			
	Concentratori totali	Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche	**1**

ATP SASSARI			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
		e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	
	N. depositi	(N. 1 concentratore per deposito)	1
Vendita-Ricarica			
	Biglietterie az.li	Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante per la personalizzazione dei titoli magnetici - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	**3**
	Autofiloviario	(n. apparati)	3
	Rivendite convenz.	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche	**20**
	Autofiloviario	(N. punti vendita)	201
	10%	(N. punti vendita ridotti)	20
Controllo VTV			
	Palmare (controllo, ricarica, validazione)	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie	**18**

ATP SASSARI			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
		funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi automatici di scarico dati e stampante integrata o a cintura	

Gestore Trenitalia

Tabella 5.6 – Fornitura Trenitalia

TRENITALIA SASSARI				
Sistema/sottosist.	**Apparati**			**Quantità**
Centro di Controllo				
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.				**1**
SW di gestione del Sistema Centrale				**1**
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)				**1**
Fruizione bordo bus / in stazione				
	Validatori	(contactless + magnetico)		**5**
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)		5
	Grandi Stazioni		3	
	Medie Stazioni		2	2
	Piccole Stazioni		1	1
Deposito / Stazione				

TRENITALIA SASSARI			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
	Concentratori totali	Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	**3**
	N. impianti staz.	(N. 1 concentratore per Stazione)	3
Vendita-Ricarica			
	Biglietterie az.li	Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante per la personalizzazione dei titoli magnetici - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	**2**
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	2

TRENITALIA SASSARI				
Sistema/sottosist.	**Apparati**			**Quantità**
	Medie Stazioni		1	2
	Piccole Stazioni		0	1
	Rivendite convenz.	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche		**9**
	Ferroviario	(N. punti vendita escl. Biglietterie Aziendali)		9
Controllo VTV				
	Palmare (controllo, ricarica, validazione)	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi automatici di scarico dati e stampante integrata o a cintura		**15**

<u>Gestore FDS</u>

Tabella 5.7 – Fornitura FDS

FDS SASSARI		
Sistema/sottosist.	**Apparati**	**Quantità**
Centro di Controllo		

FDS SASSARI

Sistema/sottosist.Apparati			Quantità
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.			**1**
SW di gestione del Sistema Centrale			**1**
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)			**1**
Fruizione bordo bus / in stazione			
	Validatori	(contactless + magnetico)	**92**
	Autofiloviario	(n. apparati / mezzo)	83
	Mezzi a una/due porte	1	67
	tram	4	4
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	9
	Medie Stazioni	2	3
	Piccole Stazioni	1	3
	"Unità di bordo"	(incl. consolle/cambio zona man., W-Lan)	**71**
	con GPS	(delta costo incl. sw gestione)	**71**
	Costo installazione	(quanto sopra, con 1 validatore)	**71**
Deposito / Stazione			
	Concentratori totali	Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	**9**
	N. depositi	(N. 1 concentratore per deposito)	3
	N. impianti staz.	(N. 1 concentratore per Stazione)	6

FDS SASSARI			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
Vendita-Ricarica			
	Biglietterie az.li	Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante per la personalizzazione dei titoli magnetici - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	**8**
	Autofiloviario	(n. apparati)	4
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	4
	Medie Stazioni	1	4
	Piccole Stazioni	0	16
	Rivendite convenz.	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche	**15**
	Autofiloviario	(N. punti vendita)	152
	10%	(N. punti vendita ridotti)	15
Controllo VTV			
	Palmare (controllo, ricarica, validazione)	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi automatici di scarico dati e stampante integrata o a	**30**

FDS SASSARI			
Sistema/sottosist.	Apparati		Quantità
		cintura	

5.2.3. SIBEM ARST

Tabella 5.8 – Fornitura ARST

ARST			
Sistema/sottosist.	Apparati		NR
Centro di Controllo			
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.			1
SW di gestione del Sistema Centrale			1
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)			1
Fruizione bordo bus / in stazione			
	Validatori	(contactless + magnetico)	250
	Autofiloviario	(n. apparati / mezzo)	250
	Mezzi a una/due porte	1	250
	"Unità di bordo"	(incl. consolle/cambio zona man., W-Lan)	250
	con Vendita bordo	(delta costo incl. sw gestione)	-
	con GPS	(delta costo incl. sw gestione)	250
	Costo installazione	(quanto sopra, con 1 validatore)	250
Deposito / Stazione			

ARST			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**NR**
	Concentratori totali	Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	**7**
	N. depositi	(N. 1 concentratore per deposito)	7
Vendita-Ricarica			
	Biglietterie az.li	Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante per la personalizzazione dei titoli magnetici - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	**10**
	Autofiloviario	(n. apparati)	10
	Rivendite convenz.	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche	**50**
	Autofiloviario	(N. punti vendita)	500
	10%	(N. punti vendita ridotti)	50
Controllo VTV			
	Palmare (controllo, ricarica, validazione)	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi	**30**

ARST			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**NR**
		automatici di scarico dati e stampante integrata o a cintura	
Card			
	Magnetici	(per utente occasionale, c.s., multicorsa)	**500.000**
	Card c / c-less	(carta multiservizi, per titoli regionali)	**35.000**
Localizzazione AVM			
	HW-SW Centrale		**1**
	SW per la certificazione		**1**
	HW-SW Client AVM		**1**
	Consolle Autista	delta costo consolle e interfacciamento avm	**250**
Altro			
	Emissione Titoli Magnetici	Postazione per emis. massiva di titoli magnetici, compreso sw	**1**

5.2.4. Definizione di Progetto esecutivo

Per Progetto Esecutivo si intende:

- la traduzione operativa ed il completamento tecnico di dettaglio dell'offerta tecnica presentati in fase di offerta dal Concorrente aggiudicatario;
- la definizione puntuale e rigorosa di quanto non compiutamente espresso in offerta, in quanto non possibile o rilevante rispetto alle informazioni disponibili;
- la definizione compiuta di tutti gli aspetti che nel presente Capitolato tecnico è stato chiarito siano da dettagliarsi in forma definitiva in sede di Progetto Esecutivo, pur dovendo essere già considerati e opportunamente sviluppati anche in fase di offerta tecnica.

5.2.5. Attività e tempi di consegna della fornitura

Al fine di consentire all'Aggiudicatario la predisposizione della pianificazione e realizzazione degli interventi previsti nel Progetto esecutivo, si fa presente che i Gestori dei servizi di TPL, automobilistici e ferroviari, saranno tenuti a collaborare rendendo accessibili le aree, il materiale rotabile e gli impianti interessati dagli interventi nonché a identificare e mettere a disposizione presso le sedi interessate specifici locali ove temporaneamente ospitare apparecchiature e attrezzature oggetto di installazione e utili per la messa in opera e collaudo delle medesime.

Se necessario per mantenere le scadenze di progetto, potrà essere valutata e verificata con le Aziende di TPL coinvolte la possibilità di procedere con le attività di fornitura (installazioni, ecc.) anche in giorni pre-festivi e festivi .

I tempi di consegna della fornitura sono descritti nel Gantt riportato di seguito:

Nel corso dell'attività di progettazione esecutiva il Committente potrà fornire all'Aggiudicatario aggiornamenti e integrazioni all'assetto tariffario vigente di cui al paragrafo 6.5. L'Aggiudicatario, in tal caso, è obbligato a recepire tali nuove informazioni e a tradurle nelle specifiche progettuali di dettaglio.

Inoltre, se richiesto dal Committente, nel corso della fase di progettazione esecutiva, dovranno essere definite le **modalità, le tempistiche e le specifiche per l'affiancamento operativo del SIBEM con l'attuale sistema di bigliettazione cartaceo**.

Infine, per consentire la compatibilità con altri sistemi di bigliettazione elettronica, l'Aggiudicatario si impegna a fornire al Committente, al termine della fase di progettazione esecutiva, **tutte le informazioni necessarie e sufficienti a garantire l'interoperabilità e l'integrazione del sistema fornito con altri sistemi di bigliettazione elettronica**.

5.2.6. I responsabili della fornitura

In relazione alla fornitura il Committente nominerà:

- un "Responsabile Coordinatore", con il ruolo di responsabile dell'intero progetto e con funzioni di supervisione e coordinamento dell'intera fornitura;
- uno o più "Responsabili di Parti di Progetto", ciascuno con funzioni di supervisione e coordinamento di specifiche parti della fornitura e mansioni di supporto nei confronti del Responsabile Coordinatore.
- In relazione all'esecuzione della fornitura l'Aggiudicatario nominerà un proprio "Responsabile di Progetto", e "Responsabili di parti di progetto" così come definito al paragrafo 24.

5.2.7. Facoltà di sopralluogo

I Concorrenti potranno chiedere alla Stazione appaltante l'organizzazione di sopralluoghi delle aree oggetto della presente fornitura, al fine di poter acquisire una completa conoscenza dell'ambiente operativo e di avere cognizione degli immobili, degli impianti, dei singoli beni funzionali e strumentali interessati dall'esecuzione della fornitura nonché di poter valutare lo stato dei luoghi e le eventuali problematiche connesse all'effettuazione delle forniture e dei servizi accessori.

Una compiuta identificazione di quanto sopra nonché della sede dove dovrà essere collocato il Centro Servizi sarà fornita dal Committente in sede di Progettazione esecutiva.

I sopralluoghi ai luoghi ad accesso ristretto, su appuntamento da concordarsi con la Stazione appaltante nelle forme previste dal disciplinare di gara, potranno essere effettuati dal lunedì al venerdì in orario di lavoro.

6. SCENARIO E CONTESTO APPLICATIVO

Il presente paragrafo descrive il **contesto di riferimento dell'intervento**, sulla scorta del quale sono stati identificati scenari e scelte che dovranno essere esaminate e valutate nell'ambito della realtà della regione Sardegna in ordine alla realizzazione di un Sistema di Bigliettazione Elettronica, Acquisizione Dati di Traffico e Monitoraggio della Flotta per i Servizi di Trasporto Pubblico, **logico e necessario supporto tecnologico e informativo** per la definizione e progressiva implementazione di un **sistema di integrazione tariffaria del TPL** estesa all'intera area regionale, con riguardo alla totalità dei servizi e delle modalità presenti.

6.1. QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO

La riforma del settore del Trasporto Pubblico Locale ha inizio a partire dal 1997 con la legge n. 59 del 15/03/97 in virtù della quale il Governo si impegnava ad emanare, entro nove mesi, un decreto legislativo volto a conferire alle regioni funzioni e compiti in materia di TPL.

Il decreto legislativo n. 422 del 19/11/97, a questo proposito, stabilì che entro sei mesi dall'entrata in vigore del decreto stesso le Regioni dovessero adottare la legge di individuazione delle funzioni trasferite o delegate agli Enti Locali.

In particolare venne fissato un limite (10 giugno 1998) entro il quale le Regioni avrebbero dovuto approvare le leggi di riforma del settore. Con il decreto legislativo n. 400 del 20/9/99 il Governo ha modificato ed integrato parzialmente il precedente decreto n. 422 ridefinendo i tempi della riforma.

Gli obiettivi della riforma del TPL si possono così sintetizzare:

- decentramento amministrativo (trasferimento di compiti e funzioni in materia di programmazione e amministrazione del servizio alle Regioni ed agli Enti Locali);
- superamento degli assetti monopolistici (trasformazione di aziende speciali e consorzi in società di capitali o in cooperative a responsabilità limitata, **introduzione di procedure di affidamento concorsuali ed utilizzo del contratto di servizio**);
- razionalizzazione della spesa pubblica (ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili attraverso la definizione di obiettivi di efficienza, efficacia e di economicità);
- **integrazione modale e tariffaria e miglioramento qualità** (sviluppo dell'intermodalità, miglioramento dell'accessibilità e fruibilità del territorio, introduzione di tecnologie avanzate, riassetto delle reti di trasporto, miglioramento della sicurezza);
- salvaguardia ambientale e sviluppo sostenibile (contenimento dei fattori di inquinamento - soprattutto nei centri urbani - riduzione della congestione del traffico ed accrescimento del livello di sicurezza delle strade).

Il contesto normativo nazionale ha subito successive evoluzioni con:

- la modifica del Titolo V della Costituzione (legge costituzionale n. 3/2001);
- la Legge Finanziaria 2002 (art. 35 della legge n. 448/2001);
- l'art. 45 della Legge n. 166 dell'1 agosto 2002, "Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti";
- la Legge Finanziaria 2006 (L. 23 dicembre 2005, n. 266) che proroga al 31 dicembre 2006 il termine del periodo transitorio previsto ai fini del completamento della riforma del trasporto pubblico locale, con ulteriore possibile proroga di 2 anni al verificarsi di date condizioni.

A livello locale si stanno attualmente sviluppando una serie di iniziative legislative e normative a integrazione della riforma nazionale del trasporto pubblico:

- Norme in materia di trasporto pubblico;
- Piani di investimenti nel settore dei trasporti;
- Programmi dei servizi pubblici;
- Definizione delle politiche tariffarie, ecc.

Nell'ambito della regione Sardegna la normativa in materia di Trasporto Pubblico Locale fa riferimento alla L.R. 7 dicembre 2005 n. 21 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna del 19 dicembre 2005, n. 38.

Gli obiettivi generali che si evincono dal sopraccitato testo di legge possono essere così riassunti:

- La **semplificazione delle tariffe**, soprattutto per i cittadini;
- offrire la possibilità di **rilevare i dati relativi alla domanda soddisfatta** necessari per la programmazione dei servizi ed il riparto degli introiti tariffari tra i diversi vettori;
- **incentivare l'uso** del servizio di trasporto pubblico;
- definire il **livello tariffario in funzione della quantità e qualità** del servizio offerto;
- promuovere l'impiego di **tecnologie** avanzate a beneficio dei clienti e degli obbiettivi di **maggiore efficienza e qualità** delle imprese di trasporto;
- perseguire un costante **miglioramento del rapporto costi/ricavi** in un quadro di valutazione complessivo anche delle esternalità (costi e benefici economici , sociali e ambientali) generate via via dal nuovo sistema;
- promuovere un riequilibrio della mobilità in riferimento alle fasce orarie e alle aree del territorio poco congestionate e verso le quali il decisore intende individuare lo sviluppo territoriale.

6.2. PROGETTO SIBE SASSARI

6.2.1. Area di intervento

Il progetto SIBE SASSARI, dal punto di vista del servizio di trasporto pubblico è identificato dall'insieme:

- del **servizio urbano** svolto a **Sassari** e a **Porto Torres** dall'azienda **ATP**, compreso le **linee per la Marina** (nr. bus = 87);
- del **servizio ferroviario** svolto da **Trenitalia** sulla direttrice **Sassari – Porto Torres** (stazioni di Sassari, S. Giovanni, Porto Torres);
- del **servizio ferroviario** svolto da **FDS** nel bacino di Sassari lungo le linee ferroviarie **Sassari – Sorso** (stazioni di Sassari, Rodda Quadda, Crabulazzi, Funtana Niedda, Sorso), **Sassari – Alghero** (stazioni di Sassari, Molafà, San Giorgio, Arcone, Olmedo, Mamuntanas, Punta Moro, Alghero, Alghero Porto) e **Sassari – Nulvi** (stazioni di Sassari, Baddimannai, Filigheddu, Achettas, Osilo, Fenosu, Nulvi);
- del servizio automobilistico **urbano ed extraurbano** svolto da **FDS** nel **bacino di Sassari** (nr bus = 67).

6.2.2. Mappatura dei sistemi

Gli aspetti relativi a sistemi di **emissione**, di **vendita**, **controllo** e sistemi di **gestione dati-reti** con particolare riferimento alle caratterizzazioni e alle disponibilità sul territorio regionale sono stati raccolti attraverso un apposito questionario inviato alle aziende. Si rimanda al paragrafo 27 per le risposte di dettaglio.

I dati contenuti nei questionari sono da intendersi come indicativi. Informazioni più aggiornate potranno essere reperite sui siti delle singole aziende rispettivamente affidatarie del servizio di TPL nei singoli bacini.

Gli apparati oggetto di fornitura, secondo quanto previsto nel presente Capitolato, dovranno essere interfacciati con quelli in uso presso le Aziende di trasporto, secondo specifiche e modalità che saranno concordate, per la parte di rispettiva competenza, in sede di progettazione esecutiva.

6.3. PROGETTO SIBEM ARST

6.3.1. Area di intervento

Il progetto SIBEM ARST, dal punto di vista del servizio di trasporto pubblico, è identificato dall'intero territorio regionale.

La struttura regionale di ARST è articolata su sette agenzie: Cagliari, Sassari, Nuoro, Oristano, Olbia, Guspini e Lanusei. Oltre alle sedi delle agenzie sono presenti anche delle strutture secondarie destinate al ricovero dei veicoli (in numero di sedici). La rete delle linee esercite

dall’azienda copre la quasi integrità della Sardegna, eccezione fatta per l’area del Sulcis-Iglesiente.

6.3.2. Mappatura dei sistemi

Gli aspetti relativi a sistemi di **emissione**, di **vendita**, **controllo** e sistemi di **gestione dati-reti** con particolare riferimento alle caratterizzazioni e alle disponibilità sul territorio regionale sono stati raccolti attraverso un apposito questionario inviato alle aziende. Si rimanda al paragrafo 27 per le risposte di dettaglio.

I dati contenuti nei questionari sono da intendersi come indicativi. Informazioni più aggiornate potranno essere reperite sui siti delle singole aziende rispettivamente affidatarie del servizio di TPL nei singoli bacini.

Gli apparati oggetto di fornitura, secondo quanto previsto nel presente Capitolato, dovranno essere interfacciati con quelli in uso presso le Aziende di trasporto, secondo specifiche e modalità che saranno concordate, per la parte di rispettiva competenza, in sede di progettazione esecutiva.

6.4. ESTENSIONE PROGETTO SBE INTERA REGIONE SARDEGNA

6.4.1. Area di intervento

Per estensione del sistema di Bigliettazione Elettronica all’intero territorio regionale si intende la fornitura e installazione di tutti i dispositivi hardware e software, comprensivi dei relativi servizi e accessori e quanto ritenuto necessario al completamento del sistema funzionante a livello regionale.

In particolare, l’estensione riguarda le seguenti macro voci:

- Sistema di Bigliettazione Elettronica **FMS**
- Sistema di Bigliettazione Elettronica **ATP Nuoro**
- Sistema di Bigliettazione Elettronica per aziende raggruppate in **ANAV**
- Estensione e completamento Sistema di Bigliettazione Elettronica **FDS**
- Estensione e completamento Sistema di Bigliettazione Elettronica **TRENITALIA**

La seguente tabella riassume i quantitativi necessari all’estensione della fornitura. Il concorrente, nel formulare offerta tecnico-economica, deve fare riferimento ai quantitativi sotto indicati.

Tabella 6.1 – Fornitura per estensione Regione Sardegna

ESTENSIONE REGIONE SARDEGNA			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
Centro di Controllo			
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.			**3**
SW di gestione del Sistema Centrale			**3**
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)			**3**
Fruizione bordo bus / in stazione			
	Validatori	(contactless + magnetico)	**1136**
	Autofiloviario	(n. apparati / mezzo)	1048
	Mezzi a una/due porte	1	858
	Mezzi a tre porte	2	95
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	88
	Medie Stazioni	2	17
	Piccole Stazioni	1	54
	"Unità di bordo"	(incl. consolle/cambio zona man., W-Lan)	**953**
	con GPS	(delta costo incl. sw gestione)	**953**
	Costo installazione	(quanto sopra, con 1 validatore)	**858**
		(quanto sopra, con 2 validatori)	**95**
Deposito / Stazione			
	Concentratori totali	Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless	**72**

ESTENSIONE REGIONE SARDEGNA			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
		LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	
	N. depositi	(N. 1 concentratore per deposito)	1
	N. impianti staz.	(N. 1 concentratore per Stazione)	71
Vendita-Ricarica			
	Biglietterie az.li	Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante per la personalizzazione dei titoli magnetici - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	**26**
	Autofiloviario	(n. apparati)	9
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	17
	Medie Stazioni	1	17
	Piccole Stazioni	0	54
	Rivendite convenz.	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche	**137**
	Autofiloviario	(N. punti vendita)	691
	10%	(N. punti vendita ridotti)	69
	Ferroviario	(N. punti vendita escl. Biglietterie Aziendali)	68

ESTENSIONE REGIONE SARDEGNA			
Sistema/sottosist.	**Apparati**		**Quantità**
	Self-service	Dispositivo Self-Service, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)	17
	Autofiloviario	(n. apparati)	2
	Ferroviario	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	15
Controllo VTV			
	Palmare (controllo, ricarica, validazione)	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi automatici di scarico dati e stampante integrata o a cintura	**97**

6.4.2. Mappatura dei sistemi

Gli aspetti relativi a sistemi di **emissione**, di **vendita**, **controllo** e sistemi di **gestione dati-reti** con particolare riferimento alle caratterizzazioni e alle disponibilità sul territorio regionale sono stati raccolti attraverso un apposito questionario inviato alle aziende. Si rimanda al paragrafo 27 per le risposte di dettaglio.

I dati contenuti nei questionari sono da intendersi come indicativi. Informazioni più aggiornate potranno essere reperite sui siti delle singole aziende rispettivamente affidatarie del servizio di TPL nei singoli bacini.

Gli apparati oggetto di fornitura, secondo quanto previsto nel presente Capitolato, dovranno essere interfacciati con quelli in uso presso le Aziende di trasporto, secondo specifiche e modalità che saranno concordate, per la parte di rispettiva competenza, in sede di progettazione esecutiva.

6.5. SISTEMA TARIFFARIO VIGENTE

6.5.1. Servizio urbano

Per i servizi eserciti dalle Aziende concessionarie del trasporto pubblico nella aree urbane di Sassari (ATP) Nuoro (ATP) ed Olbia (ASPO) sono vigenti le seguenti tariffe:

a) biglietto di corsa semplice con validità oraria

➔ per l'intera rete urbana il biglietto di corsa semplice con validità 90 minuti ha le seguenti tariffe:

- o - biglietto di corsa semplice validità 90 minuti € 0,80
- o - biglietto multiplo da 12 corse validità 90 minuti € 8,00

➔ per tutte le linee, il biglietto di corsa semplice con validità 2 ore avrà la seguente tariffa:

- o - biglietto di corsa semplice con validità 2 ore € 1,10

b) biglietto giornaliero con validità fino alle ore 24 del giorno di obliterazione

➔ Per l'intera rete urbana è prevista l'emissione di un biglietto con validità fino alle ore 24 del giorno di obliterazione la cui tariffa è stabilita in € 2,10

c) abbonamenti ordinari personali

➔ Su tutta la rete urbana, è prevista l'emissione dei seguenti abbonamenti personali da utilizzarsi solo unitamente ad un documento di riconoscimento

- o abbonamento mensile € 21,00
- o abbonamento semestrale € 110,00
- o abbonamento annuale € 210,00

d) abbonamenti speciale personale per studenti

➔ E' prevista l'emissione di abbonamenti nominativi personali da rilasciare agli studenti utilizzabili sull'intera rete e con validità in tutti i giorni compresi i festivi

- o abbonamento mensile € 16,00
- o abbonamento semestrale € 125,00

e) abbonamenti speciale per ultrasessantacinquenni

➔ Sulla intera rete è prevista l'emissione di abbonamenti per ultrasessantacinquenni, da utilizzarsi unitamente ad un documento di riconoscimento ovvero ad una tessera di riconoscimento rilasciata dall'Azienda;

- Abbonamento mensile: € 11,00
- Abbonamento annuale: € 100,00

f) sovrapprezzo in vettura

➔ Per l'acquisto effettuato in vettura del biglietto di corsa semplice a validità oraria è dovuto un sovrapprezzo di € 0,50

g) Tariffe per particolari autolinee

➔ Per le autolinee Sassari-Marina di Platamona, in concessione alla ATP di Sassari, Nuoro – Monte Ortobene e Nuoro Lollove, in concessione alla ATP di Nuoro, sono stabilite le seguenti tariffe:

- biglietto di corsa semplice € 1,10
- biglietto multiplo da 12 corse € 11,00
- abbonamento mensile personale € 35,00

6.5.2. Servizio extraurbano

La tabella seguente riassume il Sistema tariffario dei servizi di trasporto pubblico interurbano ordinario di concessione regionale. Si tratta di un sistema a fasce chilometriche.

Fascia chilometrica		Base tariffaria	Biglietto singolo		Abbonamenti ordinari						Abbonamenti per studenti			Abb.studenti universitari	
					Settimanali con sconto 28%		Mensili con sconto 32%			Annuali sconto 32%	Abbonamenti mensili con sconto 55%			Abbonamenti mensili con sconto 55%	
Oltre	Fino		c.s.	A/R	10 c.	12 c.	44 c.	52 c.	60 c.	460 c.s.	44 c.	52 c.	26 c.s.	52 c.s.	104 c.s.
Km	a km	€/km	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	10	0,06833	1,00	1,50	5,00	6,00	20,50	24,50	28,00	214,00	14,00	16,00	8,00	16,00	32,00
10	15	0,06833	1,00	1,50	7,50	9,00	31,00	36,50	42,00	321,00	20,50	24,00	12,00	24,00	48,00
15	20	0,06833	1,50	2,50	10,00	12,00	41,00	48,50	56,00	427,50	27,50	32,00	16,00	32,00	64,00
20	25	0,06833	1,50	2,50	12,50	15,00	51,50	60,50	70,00	534,50	34,00	40,00	20,00	40,00	80,00
25	30	0,06833	2,00	3,50	15,00	18,00	61,50	72,50	84,00	641,50	41,00	48,00	24,00	48,00	96,00
30	40	0,06833	2,50	4,50	17,50	21,00	72,00	85,00	98,00	748,50	47,50	56,00	28,00	56,00	112,00
40	50	0,06833	3,00	5,50	22,50	27,00	92,00	109,00	125,50	962,00	61,00	72,00	36,00	72,00	144,00
50	60	0,06833	4,00	7,00	27,50	32,50	112,50	133,00	153,50	1.176,00	74,50	88,00	44,00	88,00	176,00
60	70	0,06833	4,50	8,50	32,00	38,50	133,00	157,50	181,50	1.389,50	88,00	104,00	52,00	104,00	208,00
70	90	0,06530	5,50	10,00	38,00	45,50	156,50	185,00	213,50	1.634,50	103,50	122,50	61,50	122,50	245,00
90	110	0,06337	6,50	12,00	46,00	55,00	190,00	224,50	259,00	1.982,50	125,50	148,50	74,50	148,50	297,00
110	130	0,06203	7,50	13,50	54,00	64,50	223,00	263,50	304,00	2.328,50	147,50	174,50	87,50	174,50	348,50
130	150	0,06105	9,50	17,00	66,00	79,50	274,00	324,00	374,00	2.864,50	181,50	214,50	107,50	214,50	429,00
150	170	0,06031	10,50	19,00	74,00	89,00	307,00	363,00	418,50	3.207,50	203,50	240,00	120,00	240,00	480,00
170	190	0,05971	11,50	21,00	82,00	98,50	339,50	401,50	463,00	3.549,00	225,00	265,50	133,00	265,50	531,00
190	210	0,05923	12,50	22,50	90,00	107,50	372,50	440,00	507,50	3.891,00	246,50	291,50	146,00	291,50	582,50

Fascia chilometrica		Base tariffaria	Biglietto singolo		Abbonamenti ordinari						Abbonamenti per studenti			Abb.studenti universitari	
					Settimanali con sconto 28%		Mensili con sconto 32%			Annuali sconto 32%	Abbonamenti mensili con sconto 55%			Abbonamenti mensili con sconto 55%	
Oltre	Fino		c.s.	A/R	10 c.	12 c.	44 c.	52 c.	60 c.	460 c.s.	44 c.	52 c.	26 c.s.	52 c.s.	104 c.s.
Km	a km	€/km	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
210	230	0,05884	14,00	24,50	97,50	117,00	405,00	479,00	552,50	4.233,50	268,00	317,00	158,50	317,00	633,50
230	250	0,05851	15,00	26,50	105,50	126,50	438,00	517,50	597,00	4.575,50	290,00	342,50	171,50	342,50	685,00
250	270	0,05822	16,00	28,50	113,50	136,00	470,50	556,00	641,50	4.917,50	311,50	368,00	184,00	368,00	736,00
270	290	0,05798	17,00	30,50	121,50	145,50	503,50	595,00	686,50	5.259,50	333,00	393,50	197,00	393,50	787,00
290	310	0,05777	18,00	32,50	129,00	155,00	536,00	633,50	731,00	5.602,00	355,00	419,50	210,00	419,50	838,50
310	330	0,05758	19,50	34,50	137,00	164,50	569,00	672,00	775,50	5.944,00	376,50	445,00	222,50	445,00	889,50
330	350	0,05741	20,50	36,50	145,00	174,00	601,50	711,00	820,00	6.285,50	398,00	470,50	235,50	470,50	940,50

6.5.3. Servizio ferroviario

Tariffe di corsa semplice

Tar. 39/15/1

ORDINARIA

Km.	PREZZI						Km.
	ADULTI		Cambio	RAGAZZI		Cambio	
	1^ CL.	2^ CL.	Classe	1^ CL.	2^ CL.	Classe	
1 - 10	1,60	1,05	0,55	1,60	1,05	0,55	1 - 10
11 - 20	2,05	1,30	0,75	1,60	1,05	0,55	11 - 20
21 - 30	2,80	1,85	0,95	1,60	1,05	0,55	21 - 30
31 - 40	3,55	2,35	1,20	1,80	1,20	0,60	31 - 40
41 - 50	4,35	2,80	1,55	2,20	1,40	0,80	41 - 50
51 - 60	4,80	3,05	1,75	2,40	1,55	0,85	51 - 60
61 - 70	5,40	3,50	1,90	2,70	1,75	0,95	61 - 70
71 - 80	6,10	3,95	2,15	3,05	2,00	1,05	71 - 80
81 - 90	6,75	4,35	2,40	3,40	2,20	1,20	81 - 90
91 - 100	7,50	4,80	2,70	3,75	2,40	1,35	91 - 100
101 - 125	9,25	5,90	3,35	4,65	2,95	1,70	101 - 125
126 - 150	10,95	7,05	3,90	5,50	3,55	1,95	126 - 150
151 - 175	12,95	8,15	4,80	6,50	4,10	2,40	151 - 175
176 - 200	14,55	9,25	5,30	7,30	4,65	2,65	176 - 200
201 - 225	16,20	10,40	5,80	8,10	5,20	2,90	201 - 225
226 - 250	18,10	11,55	6,55	9,05	5,80	3,25	226 - 250
251 - 275	19,75	12,70	7,05	9,90	6,35	3,55	251 - 275
276 - 300	21,35	13,60	7,75	10,70	6,80	3,90	276 - 300
301 - 325	23,10	14,70	8,40	11,55	7,35	4,20	301 - 325
326 - 350	24,65	15,85	8,80	12,35	7,95	4,40	326 - 350

Tariffe di abbonamento

TAR. 40/15/A ABBON. MENSILE			TAR. 40/15/B ABBON. PER 12 MESI			TAR. 40/15/C ABBON. SETTIMANALE		
SCAGL. KM.	PREZZI		SCAGL. KM.	PREZZI		SCAGL. KM.	PREZZI	
	1° CL.	2° CL.		1° CL.	2° CL.		1° CL.	2° CL.
1 - 10	27,50	18,50	1 - 10	259,50	173,00	1 - 10	8,90	5,90
11 - 20	39,50	26,00	11 - 20	364,50	243,00	11 - 20	12,50	8,30
21 - 30	52,00	34,50	21 - 30	484,00	322,50	21 - 30	16,70	11,10
31 - 40	60,00	40,00	31 - 40	561,00	374,00	31 - 40	19,10	12,70
41 - 50	68,50	45,50	41 - 50	638,50	425,50	41 - 50	21,60	14,40
51 - 60	75,00	50,00	51 - 60	701,50	467,50	51 - 60	23,40	15,60
61 - 70	81,00	54,00	61 - 70	757,50	505,00	61 - 70	25,40	16,90
71 - 80	87,00	58,00	71 - 80	814,00	542,50	71 - 80	27,20	18,10
81 - 90	93,00	62,00	81 - 90	869,50	579,50	81 - 90	29,10	19,40
91 - 100	98,50	65,50	91 - 100	919,00	612,50	91 - 100	30,80	20,50
101 - 125	110,50	73,50	101 - 125	1030,50	687,00	101 - 125	34,50	23,00
126 - 150	121,00	80,50	126 - 150	1129,00	752,50	126 - 150	37,80	25,20
151 - 175	133,00	88,50	151 - 175	1241,50	827,50	151 - 175	41,60	27,70
176 - 200	143,50	96,00	176 - 200	1346,50	897,50	176 - 200	45,00	30,00
201 - 225	153,00	102,00	201 - 225	1430,50	953,50	201 - 225	47,90	31,90
226 - 250	163,00	108,50	226 - 250	1522,00	1014,50	226 - 250	50,90	33,90

7. ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE

7.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il SIBEM RAS oggetto della presente fornitura è costituito da un Centro Servizi e da più Centri di Controllo Aziendali (uno per ogni Azienda coinvolta nel progetto).

Il Centro Servizi rappresenta lo strumento di “governo” dell’intero sistema, attraverso il quale deve essere possibile il controllo dei flussi di dati generati e la definizione dei parametri di funzionamento degli apparati installati.

Esso deve essere in grado di garantire la coerenza e l’allineamento delle informazioni, attraverso procedure automatizzate di invio e ricezione dati dai Centri di Controllo Aziendali.

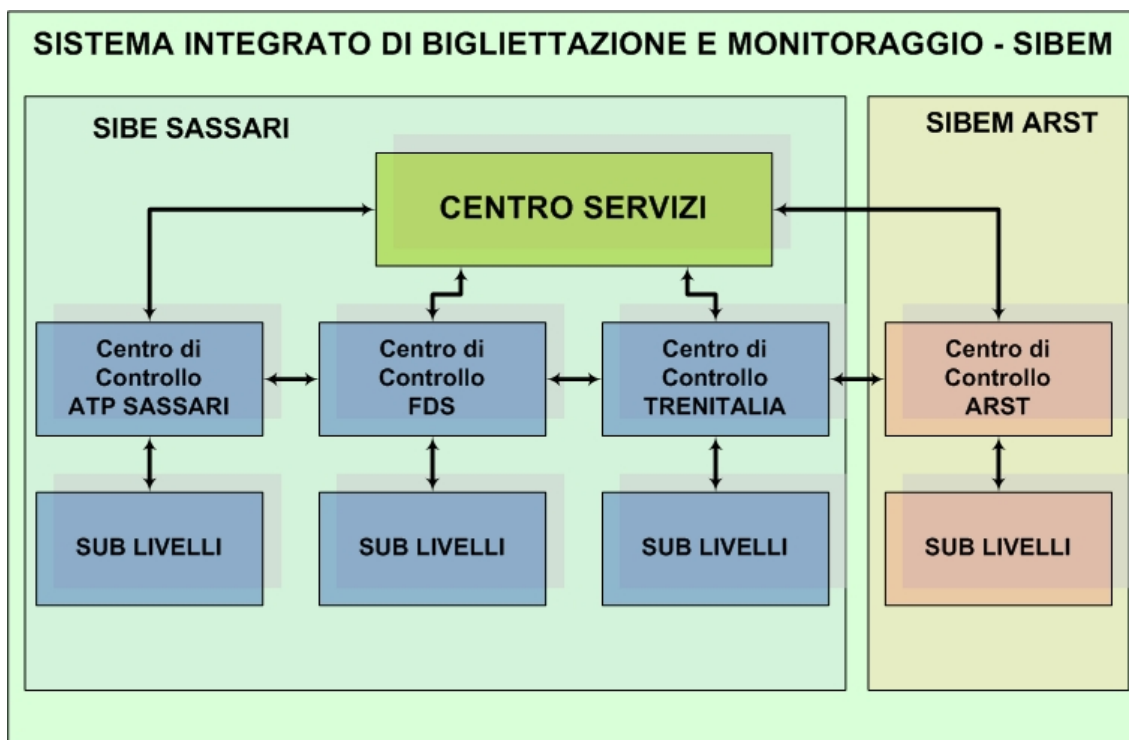
A questi ultimi deve essere assicurata indipendenza operativa, anche nel caso di mancata e/o parziale attività da parte del Centro Servizi.

Il Centro di Controllo previsto per ARST soprassiede e gestisce in maniera integrata e organica, oltre al Sistema di Bigliettazione, anche il sistema di acquisizione dei dati di traffico e quello di monitoraggio della flotta.

Per **dati di attività** si intendono tutte le informazioni relative alle operazioni registrate nei sottosistemi di emissione, vendita, rinnovo/ricarica, validazione e controllo, compreso le informazioni relative allo stato di funzionamento degli apparati.

Per **parametri** si intende l’insieme delle informazioni utili alla definizione delle “regole” del SBE, ossia la rete dei servizi, le regole tariffarie, il calendario e l’ora, la configurazione degli apparati e tutto quanto necessario per il corretto e coerente funzionamento del Sistema.

Lo schema seguente illustra l’architettura logica del SIBEM RAS.

Figura 7.1
Architettura logica del SIBEM RAS

7.2. LIVELLO INTERAZIENDALE

Il livello interaziendale deve essere di norma basato sul concetto di pariteticità tra le Aziende ed il Centro Servizi in modo che ciascuna Azienda possa gestire i propri dati in modo autonomo, rendendo disponibile, in un archivio di **Dati Generali SIBEM RAS** (sito presso il Centro Servizi), quelle informazioni di propria competenza che hanno un valore o significato di utilità per il SIBEM RAS, al fine di permettere a tale sistema di procedere alle necessarie elaborazioni di interesse dei diversi soggetti facenti parte del sistema medesimo.

L'accesso ai Dati Generali SIBEM RAS deve essere consentito al Centro Servizi e alle Aziende (loro Centri di Controllo) mediante la definizione di profili di utente e livelli di autorizzazione (identificativi e credenziali di accesso), attraverso i quali sia possibile realizzare una visibilità controllata ed autorizzata nella gestione delle applicazioni e dei dati.

Nello specifico, l'organizzazione interaziendale per il flusso dati si assume essere una rete WAN, basata su protocolli TCP/IP, che permette la comunicazione tra tutti i soggetti coinvolti e che potrà essere realizzata anche mediante le infrastrutture già disponibili, siano esse reti IP "pubbliche" (ad es., Internet, RTC) o "private" (Intranet/Extranet aziendali basate su infrastrutture fisiche di proprietà o affittate).

Il livello interaziendale è governato secondo le regole stabilite a livello di SIBEM RAS/Centro Servizi.

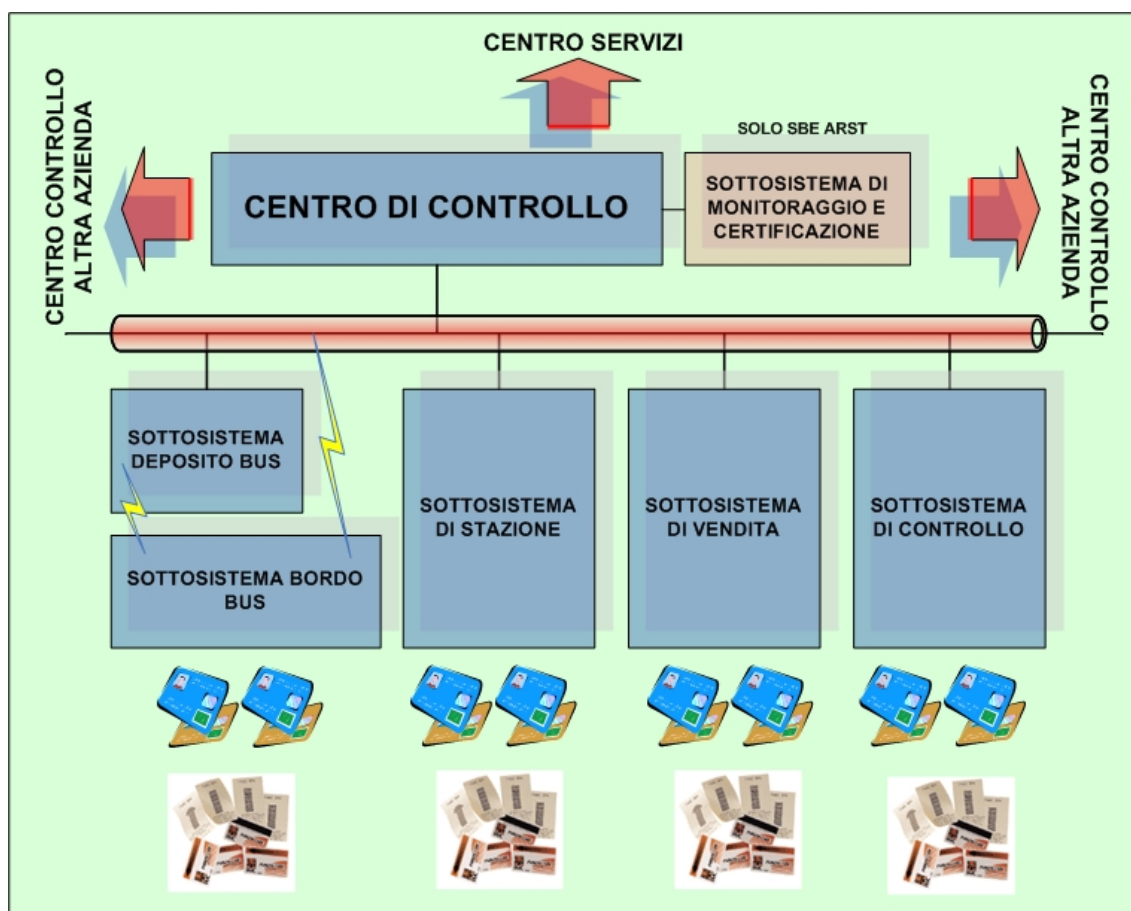
7.3. LIVELLO INTRAZIENDALE

Ciascuna Azienda deve essere caratterizzata da una propria struttura di apparati, in funzione della presenza e dislocazione sul territorio dei propri impianti e, in generale, dei mezzi strumentali e funzionali all'erogazione del servizio TPL e in funzione della tipologia di servizio di trasporto erogato.

Tutti gli apparati devono poter colloquiare tra loro, con specifiche conformi o migliorative rispetto a quelle indicate nel seguito come requisiti minimi e secondo quanto previsto nel sistema di valutazione delle offerte.

L'articolazione e l'organizzazione del sistema a livello intraziendale è rappresentabile nei termini di cui al diagramma sotto riportato. Le specifiche tecniche e i requisiti minimi di ogni singolo apparato sono descritti nel seguito.

Il livello intraziendale, nel rispetto delle regolare adottate a livello di SIBEM RAS/Centro Servizi, è governato secondo le regole stabilite dal proprio Centro di Controllo Aziendale.

Figura 7.2
Organizzazione SIBEM RAS a livello intraziendale

7.4. SUB LIVELLI

Ciascun Centro di Controllo Aziendale è preposto al "governo" di sub livelli (in seguito definiti anche sottosistemi) che dipendono logicamente e funzionalmente dal rispettivo Centro di Controllo.

In particolare, i sub livelli sono:

- Sottosistema di Vendita;
- Sottosistema di Bordo Bus;
- Sottosistema di Deposito Bus;
- Sottosistema di Verifica;
- Sottosistema di Manutenzione;

Il Sottosistema di Monitoraggio e Certificazione (solo per SIBEM ARST) è da intendersi come estensione funzionale del Centro di Controllo.

Ciascun Sottosistema può essere, a sua volta, suddiviso in ulteriori sub livelli. È il caso, ad esempio, del Sottosistema di Vendita, che comprende il:

- Sottosistema di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Aziendale;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati;
- Sottosistema di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service.

8. SISTEMA TARIFFARIO E TITOLI DI VIAGGIO

8.1. INTRODUZIONE

Il SIBEM RAS deve essere in grado di gestire i seguenti supporti per titoli di viaggio:

- **Biglietto magnetico**: biglietto dotato di una striscia magnetica laterale o centrale all'interno della quale sono codificate le informazioni relative al titolo di viaggio. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata (un biglietto singolo, un carnet o un biglietto plurigiornaliero);
- **biglietto contactless monouso** (per semplicità, smartcard contactless a basso costo): biglietto contenente un chip di memoria con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata (una corsa o un biglietto giornaliero);
- **biglietto contactless ricaricabile** (per semplicità, smartcard contactless a basso costo): biglietto contenente un chip di memoria con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata, eventualmente rinnovabile/ricaricabile (un carnet multicorse o un biglietto plurigiornaliero);
- **smartcard contactless**: tessera plastica contenente un microprocessore con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicata per gestire un'applicazione trasporto contenente più titoli di viaggio/contratti;
- **smartcard dual interface**: tessera plastica contenente un microprocessore con interfaccia di comunicazione a contatti e a radiofrequenza. È indicata per gestire un'applicazione trasporto più applicazioni di altri settori (ad es., sosta, sistema bancario).

Il Sistema deve essere in grado di gestire il sistema tariffario esistente, ma anche in grado di gestire nuovi concetti tariffari. Si richiede pertanto che il sistema sia concepito in modo da poter modificare il "sistema tariffario" senza la necessità di un'evoluzione del software.

La gestione delle tariffe deve basarsi su l'uso di parametri tariffari pertinenti che saranno introdotti a tutti i livelli del sistema (nel database del sistema centrale, nelle apparecchiature periferiche, nelle smartcard).

L'introduzione di nuove tariffe deve essere possibile realizzando una semplice modifica dei parametri sul sistema centrale. La modifica genererà un aggiornamento della tabella delle tariffe del database che, automaticamente, dovrà essere mandato all'insieme dei terminali periferici (emissione, vendita, rinnovo/ricarica, fruizione, controllo).

La politica tariffaria sarà determinata dalla combinazione dei seguenti parametri:

- numero di viaggi
- ambito di validità geografica (coppia O-D, tratta, zone)
- validità temporale

- numero di persone
- modi di trasporto
- profilo utente
- consumo

Allo scopo di avere nei terminali un software di gestione della bigliettazione in grado di trattare le diverse tipologie di carte con la stessa logica, la codifica e l'organizzazione dei dati nelle smartcard dovrà essere elaborata con requisiti tali da:

- gestire la sicurezza secondo tre livelli di chiavi differenti per l'emissione, la vendita/rinnovo/ricarica e la convalida;
- identificare la smartcard (numero seriale, numero di emissione stampato all'esterno, smartcard test ed operativa, validità della smartcard);
- identificare il cliente (nome, cognome, altri dati di anagrafica) nel caso di titoli personali;
- identificare il tipo/profilo di utente (operatore/manutentore o cliente, studente, lavoratore, pensionato, etc.);
- identificare il tipo di applicazione (servizio di trasporto pubblico, sosta, altro);
- gestire i contratti;
- gestire uno storico di vendita;
- gestire uno storico di convalida.

A livello logico, il sistema deve prevedere la progettazione della struttura tariffaria basata su quattro diverse categorie di attributi messi in relazione fra di loro in modo da ottenere la caratterizzazione dei singoli titoli di viaggio.

Le categorie di attributi sono:

- tipologia contratto*;*
- validità temporale;
- validità spaziale;
- politica prezzi/sconti.

La flessibilità del sistema deve permettere di implementare strutture tariffarie basate sulla coesistenza di diversi tipi di contratti, diversi principi di validità territoriale e temporale e diverse politiche di prezzi/sconti.

- Tipologia contratto
    - Corsa semplice
    - Multicorse (carnet)
    - Abbonamenti
    - Titoli a consumo (carte a scalare)
    - Ecc.
- Validità temporale

- Oraria (frazioni o multipli di ore)
  - Giornaliera (feriale, feriale incluso sabato, festiva, indistinta, scolastica, ecc.)
  - Settimanale
  - Mensile
  - Trimestrale
  - Calendario scolastico
  - Annuale
  - Ecc..
- Validità geografica
  - Fasce chilometriche
  - Tratte
  - Relazioni O/D
  - Zone
  - Ecc.
- Politiche tariffarie
  - per tipologia di utenza (lavoratori, studenti, pensionati, invalidi, …)
  - per titolarità (personale, impersonale, famiglia, …)
  - per linea/operatore
  - per quantità (numero viaggi, ammontare transazioni, …..)
  - per tipologia di servizio (urbano, suburbano, extraurbano, ……)
  - per livello di servizio (ore di punta, ore di morbida, …).

Gli attributi delle singole categorie concorrono a comporre la definizione del singolo titolo di viaggio a cui associare le tariffe.
Alcuni attributi ne escludono altri (ad esempio un titolo di viaggio non può essere contemporaneamente un abbonamento e una corsa semplice).
Mentre altri possono essere combinati tra loro (ad esempio un titolo di viaggio pensionati nelle ore di morbida).
La soluzione proposta deve permettere di configurare il sistema in modo da ottenere soluzioni basate su tutte le tipologie di tariffazione descrivibili come combinazione degli attributi sopra elencati.

8.2. CONTRATTI DI VIAGGIO

A livello concettuale esistono fondamentalmente due tipologie di titoli di viaggio (contratti) all'interno delle quali ricondurre tutte le possibili varianti ottenibili tramite la combinazione dei parametri tariffari esposti precedentemente. In particolare, si tratta di:

- **titoli a forfait;**
- **titoli a consumo.**

Nel primo caso (attualmente quello più diffuso), i titoli preferenziali (es. abbonamenti mensili o annuali) vengono acquistati pagando un corrispettivo fisso e prestabilito, indipendentemente dal numero di viaggi che poi saranno fatti con il titolo stesso. E' quindi cura particolare dell'utente scegliere il tipo di titolo più adatto alle proprie esigenze, che gli permetta di avere la maggiore convenienza in termini di costo medio per viaggio (pari al rapporto tra costo del titolo e numero di viaggi effettuati).

Nel secondo caso, il titolo viene gestito dall'utente in modo dinamico: si tratta tipicamente di titoli con un credito prepagato (e ricaricabile) da cui, volta per volta, viene sottratta la quota del viaggio effettuato (con registrazione dell'informazione sia sul titolo che sul sistema centrale). Tale sistema permette di effettuare delle politiche tariffarie con notevole flessibilità (es. garantendo all'utente l'accesso a quote di sconto crescenti al superare di una soglia prefissata di spesa o di numero di viaggi, ecc.).

Facendo alcuni esempi, all'interno della famiglia dei titoli a forfait, rientrano tutti quei titoli che permettono un utilizzo illimitato del servizio di tpl offerto su una particolare tratta di viaggio, all'interno di un periodo prefissato di validità che può essere determinato all'atto della vendita o all'atto della prima convalida.

Appartengono a questa categoria di titoli gli abbonamenti con Origine e Destinazione prefissata e validità temporale parametrizzabile:

- **giornaliero;**
- **settimanale;**
- **mensile;**
- **annuale;**
- **ecc.**

I titoli a consumo (detti anche a scalare o a deconto), al contrario, non hanno una generalmente una validità temporale prefissata in quanto prevedono un valore precaricato spendibile di volta in volta per l'acquisto del servizio TPL offerto, su una determinata tratta di viaggio prefissata o, in alternativa, su qualsiasi relazione di viaggio coperta dal servizio dell'operatore che ha emesso il titolo di viaggio. Appartengono a questa categoria di titoli:

- **le carte valore ordinarie**: titolo di viaggio prepagato ricaricabile, utilizzabile su tutta la rete offerta dall'operatore per qualsiasi relazione di viaggio. Ad ogni viaggio l'utente stabilisce la sua destinazione digitandola sul validatore o attraverso procedure di check in – check out e quest'ultimo deconta, dal valore globale della carta, la corrispondente tariffa di viaggio applicando, in genere, uno sconto rispetto al costo del corrispondente viaggio di corsa semplice;
- **le carte valore per abbonati**: titolo di viaggio prepagato ricaricabile, con validità limitata ad una relazione fissa su un percorso predeterminato di origine e destinazione, senza limitazione di cambio mezzo. Ad ogni viaggio, attraverso la procedura di validazione, l'importo della carta viene diminuito della tariffa corrispondente al viaggio stesso, associandogli una determinata validità temporale. Solitamente la tariffa di viaggio viene poi

scontata di un valore percentuale corrispondente a quel particolare titolo di viaggio e all'ammontare delle transazioni effettuate o del numero dei viaggi effettuati;

- la **corsa semplice** e i **multicorsa (carnet)** sono particolari titoli di viaggio a scalare di cui è nota a priori la validità temporale ad esso associata (ad esempio corsa semplice urbana validità 60 minuti).

8.2.1. L'abbonamento a forfait

L'abbonamento forfettario è un titolo di viaggio con validità limitata ad una relazione fissa su un percorso predeterminato di origine e destinazione, senza limitazione di cambio mezzo. Nel caso di relazione di viaggio interna ad una sola area (tipicamente aree urbane) l'origine e la destinazione coincidono.

Ha validità temporale prefissata (settimanale, mensile, annuale, ecc.) e consente di viaggiare, su quella determinata relazione e all'interno del periodo di validità, un qualsivoglia numero di volte.

L'utilizzo può essere di tipo personale (ha diritto al viaggio solo il titolare dell'abbonamento, gruppi specifici identificati quali familiari, dipendenti, ecc.) o anche impersonale.

In quest'ultimo caso i rischi associati alla perdita o malfunzionamento del documento sono associati al titolare della tessera e non all'Azienda.

L'abbonamento a forfait può essere acquistato dall'utente in uno dei punti vendita abilitati. E' sufficiente che egli presenti la propria smart card e indichi l'Origine/Destinazione e il periodo temporale di validità; i dati del contratto acquistato gli verranno caricati sulla tessera. Il prezzo di vendita è funzione della relazione O/D, della durata del periodo di validità (mensile, settimanale, ecc) e della categoria utente (studente, pensionato ecc).

Per rinnovare/ricarica i titoli non è necessario che l'utente si rechi presso uno dei punti vendita in orario di apertura, può acquistarlo anche via internet da casa propria, 24 x 7 (cioè nell'arco delle 24 ore per 7 giorni la settimana). All'acquisto della tessera elettronica l'utente riceve un codice utente e una credenziale di accesso. Questo account gli permette di accedere alla sezione di acquisto del sito internet, ove segue un iter di selezione dei parametri: Origine, Destinazione, intervallo di validità, modalità di pagamento, ecc.

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

8.2.2. Il Multicorse

Il multicorse è un titolo di viaggio che riunisce più corse semplici[1] e può essere utilizzato da una o più persone contemporaneamente effettuando una convalida per ogni utente.

---

[1] La corsa semplice è un titolo di viaggio impersonale e cedibile con valore forfettario diverso a seconda della tratta percorsa o del numero di zone attraversate dal passeggero (in caso di sistema tariffario zonale). Il biglietto di corsa semplice deve essere convalidato all'inizio del viaggio e, se la struttura tariffaria lo prevede, ad ogni cambio mezzo. Ha la validità temporale prevista dalla struttura tariffaria e consente di viaggiare per la tratta o il numero di zone corrispondente al prezzo pagato.

L'utente ha la possibilità di caricare sulla propria tessera dei titoli multicorse, cioè validi per un numero di corse indicato dall'utente stesso. In questo modo decade il vincolo di acquistare un carnet con un numero predefinito di corse (es. 10 corse), come avviene attualmente per i titoli cartacei: è possibile scegliere un qualsiasi numero di corse da ricaricare.

Questi contratti prevedono che la tessera elettronica contenga un contatore di viaggi residui che viene scalato ogni volta che l'utente effettua l'operazione di convalida.

Il prezzo unitario della corsa può essere determinato in funzione del numero di corse acquistate: maggiore è il numero, più alto è lo sconto[2].

I viaggi saranno usufruibili solo all'interno del periodo temporale stabilito dalla data limite di utilizzo (es. validità entro 2 anni dall'acquisto), parametrizzabile a piacimento dal sistema.

Il Sistema deve prevedere la possibilità di limitare la validità geografica del contratto (ad una coppia Origine Destinazione, ad una rete urbana ecc); se l'utente oblitera la tessera al di fuori di questo intervallo il validatore deve emettere un messaggio di errore e il contatore non viene scalato.

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

8.2.3. La carta valore

È un titolo di viaggio prepagato ricaricabile, utilizzabile su tutta la rete per qualsiasi relazione di viaggio. Ad ogni viaggio l'utente stabilisce la sua destinazione digitandola sul validatore (o attraverso la procedura di check in – check out) e si deconta, dal valore globale della tessera, la corrispondente tariffa del viaggio (tariffa di corsa semplice scontata di un valore fisso o variabile legato alla politica tariffaria applicata). La tessera valore può essere utilizzata anche da più persone contemporaneamente (es. famiglia che vuole utilizzare lo stesso titolo di viaggio per uno spostamento comune). In tal caso il passeggero dovrà digitare sul validatore l'eventuale numero di persone che la utilizzano. È necessario convalidare la tessera non solo a inizio viaggio ma anche successivamente nel caso di cambio mezzo.

La tessera valore è un tipo di contratto che permette all'utente di ricaricare la card di un qualsivoglia importo scelto dall'utente stesso. L'importo caricato viene utilizzato a bordo per acquistare il diritto a viaggiare.

Per ricaricare la propria tessera l'utente può recarsi presso uno dei canali di vendita abilitati od operare tramite internet.

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

Nel caso in cui il sistema utilizza una procedura di validazione in modalità solo check in, è obbligatoria per l'utente la digitazione della zona/fermata di destinazione.

---

[2] Si può ipotizzare che: Prezzo del titolo = coefficiente * Numero di corse. Il coefficiente a sua volta può essere funzione del numero di titoli (es coefficiente=0,90 € da 1 a 5 corse, coefficiente=0,87 da 6 a 10 corse, e così via).

Nel caso in cui il sistema utilizzi, per converso, la procedura di validazione in modalità check in – check out, ossia senza l'obbligo di digitazione della zona/fermata di destinazione, non è più obbligatoria per l'utente la digitazione della zona/fermata di destinazione essendo sufficiente per la determinazione della tariffa la stessa procedura di validazione in accesso ed egresso dal servizio.

9. CENTRO SERVIZI

9.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Centro Servizi ha il compito di gestire l'insieme di tutti i servizi che permettono il corretto funzionamento di un **Sistema di Bigliettazione e Monitoraggio di tipo interoperabile ed integrato**.

Per **sistema interoperabile** si intende un sistema in grado di gestire titoli di viaggio di differenti operatori, consentendo alla singola Azienda l'emissione, il rinnovo, la ricarica, la validazione e il controllo dei propri e degli altrui titoli di viaggio residenti sulla medesima o su diverse smartcard.

Per **sistema integrato** si intende un sistema interoperabile in grado di gestire titoli di viaggio unici e integrati validi su tutta la rete dei servizi offerti dalle Aziende.

Il Centro Servizi deve poter assicurare le seguenti funzioni:

- il consolidamento in un unico database dell'anagrafica clienti/titoli/tessere comune a tutti i Centri di Controllo Aziendali;
- la gestione delle politiche tariffarie del sistema interoperabile ed integrato, compreso la gestione dei parametri e dei dati necessari al corretto funzionamento dell'intero sistema;
- la raccolta dei dati di bigliettazione (emissione, vendita e ricarica/rinnovo, validazione, controllo) relativi a titoli di viaggio, generati dagli apparati di emissione, vendita, ricarica/rinnovo, validazione e controllo delle singole Aziende;
- la ripartizione/compensazione tra le Aziende degli incassi relativi alla vendita/ricarica/rinnovo dei Titoli di Viaggio interoperabili e integrati;
- la gestione di una comune Black List, White List, Blue List delle tessere;
- l'elaborazione di report finalizzati all'attività di controllo e verifica del sistema (attività di tipo statistico).

Nel caso in cui dovesse essere attivato, presso il Centro Servizi, l'attività di Call Center per la gestione dei rapporti con la cittadinanza/clientela, il Centro Servizi deve garantire l'accessibilità a tutte le informazioni necessarie all'attività stessa.

Le modalità di accesso alle informazioni saranno concordate con l'Aggiudicatario nel corso della progettazione esecutiva.

Il Centro Servizi non è sostitutivo delle funzioni dei Centri di Controllo Aziendali ma, al contrario, opera da elemento condiviso del Sistema per la gestione delle informazioni comuni utili al corretto funzionamento del sistema integrato/interoperabile.

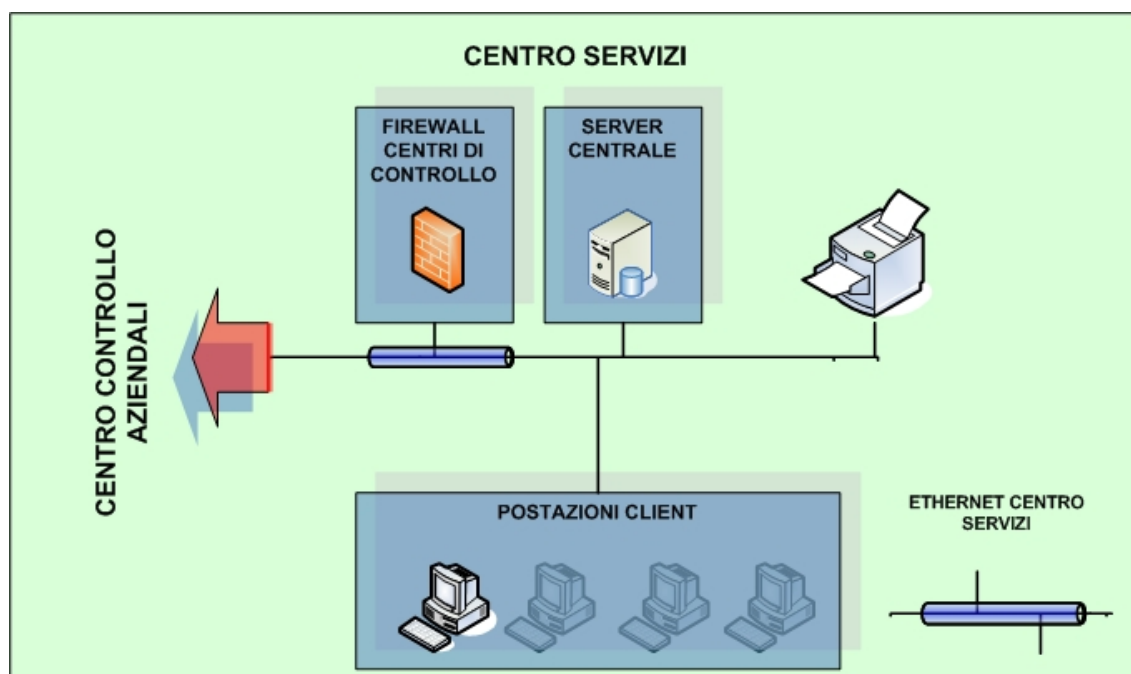
9.2. ARCHITETTURA LOGICO-FUNZIONALE

La dotazione Hardware e Software del Centro Servizi deve articolarsi nei termini seguenti:

- **Server Centrale**: è il sistema che deve permettere lo svolgimento di tutte le funzioni sopra esposte, in quanto rappresenta il Database Generale a livello interaziendale, ove sono

contenuti dati, attività e parametri derivanti dai Centri di Controllo Aziendali e il relativo applicativo finalizzato all'elaborazione dei dati da parte dello stesso Centro Servizi.

- **Firewall Centri di Controllo:** per il controllo degli accessi alla rete privata del Centro Servizi da parte dei Centri di Controllo Aziendali.
- **Postazione Client**: per l'accesso alle informazioni contenute nel Server Centrale e l'elaborazione dei dati, via Intranet e Internet (mediante interfaccia web). La postazione client deve permettere l'accesso al sistema solo dopo che l'operatore che fa richiesta di accedere sia stato correttamente riconosciuto attraverso un adeguato sistema di autenticazione (ad es. nome utente e credenziale di accesso), che ne determini anche le regole di accesso.

Figura 9.1
Architettura logico-funzionale del Centro Servizi

9.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutte le apparecchiature fornite devono essere adeguatamente dimensionate allo scopo di garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni.

I computer devono essere dell'ultima generazione e configurazione presente sul mercato e devono essere dotati di adeguato gruppo di continuità.

Per il Server del Centro Servizi le caratteristiche minime devono essere le seguenti:

- Server di adeguate performance e capacità di memoria, opportunamente accessoriato e con in dotazione almeno un monitor da 17'';
- Sistema operativo di tipo server come MS Windows 2003 Server, Sun Solaris o equivalenti;

- Data base ORACLE 10 (o successivo) oppure MS SQL Server 2005 (o successivo), la cui licenza dovrà essere opportunamente dimensionata per garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni;
- Architettura in alta affidabilità (ad es. Cluster o failover attivo/passivo);
- Ridondanza dei dischi (minimo RAID di tipo 1 oppure 5);
- Dischi "Hot Plug";
- Unità di backup a nastro (DLT o simili);
- UPS;
- Armadio.

Per il Centro Servizi deve essere prevista 1 stampante con le caratteristiche sotto riportate (o con equivalente capacità di stampa):

- Stampante laser condivisa in LAN 24 ppm, b/n, formato A3 e A4, risoluzione almeno 600 dpi, alimentatore almeno da 500 fogli A4, alimentatore da almeno 200 fogli A3, memoria almeno 32 Mb.

Relativamente alla postazione client la dotazione minima prevista deve consistere in un PC di adeguate performance e capacità di memoria, sistema operativo Microsoft da ufficio (es. Windows XP Professional), completo di accessori (tastiera, mouse, ecc.) e comprensivo di monitor lcd 17”, scheda di rete ethernet, masterizzatore DVD.

10. CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE

10.1. PREMESSA

Il Centro di Controllo Aziendale è il centro operativo di ogni singola Azienda, adibito ad assolvere tutti quei compiti che riguardano la definizione e gestione dei parametri di funzionamento del sistema intraziendale e la consuntivazione delle transazioni che scaturiscono dalle attività svolte dai vari sottosistemi periferici aziendali.

Il Centro di Controllo Aziendale opera nel rispetto delle regole di funzionamento individuate a livello di Centro Servizi.

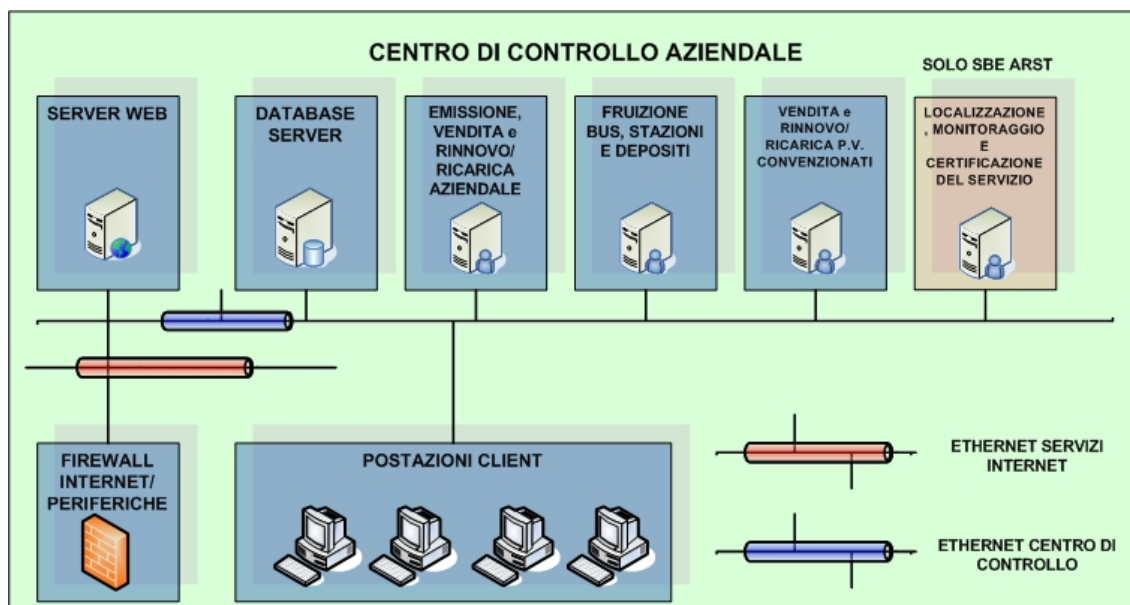
Nel caso in cui il Centro Servizi non dovesse fin da subito essere operativo in tutte le sue funzionalità, i Centri di Controllo Aziendali devono comunque poter operare in completa autonomia garantendo tutte le funzioni del Sistema di Bigliettazione, compreso la gestione dei titoli di viaggio integrati ed interoperabili. In questo caso i parametri e i dati di attività dovranno essere condivisi, allineati e resi congruenti tra i diversi Centri di controllo Aziendali attraverso procedure automatiche di invio e ricezione dati.

Nel caso in cui dovesse essere attivato, presso il Centro di Controllo, l'attività di Call Center per la gestione dei rapporti con la cittadinanza/clientela, il Centro di Controllo deve garantire l'accessibilità a tutte le informazioni necessarie all'attività stessa.

Le modalità di accesso alle informazioni saranno concordate con l'Aggiudicatario nel corso della progettazione esecutiva.

Lo schema seguente indica l'architettura logico-funzionale del Centro di Controllo.

Figura 10.1
Architettura logico-funzionale del Centro di Controllo Aziendale

CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE
SOLO SBE ARST
SERVER WEB
DATABASE SERVER
EMISSIONE, VENDITA e RINNOVO/ RICARICA AZIENDALE
FRUIZIONE BUS, STAZIONI E DEPOSITI
VENDITA e RINNOVO/ RICARICA P.V. CONVENZIONATI
LOCALIZZAZIONE , MONITORAGGIO E CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO
FIREWALL INTERNET/ PERIFERICHE
POSTAZIONI CLIENT
ETHERNET SERVIZI INTERNET
ETHERNET CENTRO DI CONTROLLO

Le caratteristiche e le funzionalità del sottosistema di monitoraggio e certificazione del Servizio, previsto solo per SIBEM ARST, sono descritte nell'apposito paragrafo 11.

10.2. ARCHITETTURA LOGICO-FUNZIONALE

Il Centro di Controllo deve articolarsi nei termini seguenti:

- **Sistema centrale (Database Server)**: è il sistema che racchiude il cuore del progetto a livello di ogni singola azienda facente parte del SBE, in quanto rappresenta il Database Generale a livello Aziendale, ove sono contenuti dati, attività e parametri sia derivanti dal Centro Servizi sia relativi al livello Intraziendale. Il database aziendale deve contenere i dati di configurazione di tutti i sottosistemi aziendali, deve consolidare le transazioni e tutte le attività svolte dai sottosistemi; attraverso postazioni client, deve mettere a disposizione funzionalità di configurazione, gestione, verifica e riepilogazione statistica dei dati gestiti dal sistema centrale.
- **Unità Centrale di elaborazione dati localizzazione, monitoraggio e certificazione del servizio (solo per SIBEM ARST):** è il sistema che si occupa di sovraintendere al monitoraggio in tempo reale ed in differita dell'esercizio svolto dal parco autobus ed alla successiva elaborazione dei dati ai fini della certificazione del servizio.
- **Server WEB**: è il server incaricato di gestire le richieste degli utenti di rinnovo/ricarica dei titoli di viaggio attraverso la rete pubblica Internet. Attraverso il server deve potersi procedere alla verifica/validazione degli accessi al sistema e deve potersi mettere a disposizione dell'utente un'applicazione web dotata di tutte le necessarie funzionalità.

Mediante il Sistema centrale oppure mediante apparati server separati e ulteriori, dovranno inoltre essere garantite le seguenti funzionalità specifiche:

- **front end Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service, Dispositivi portatili**: è il sistema incaricato di gestire le comunicazioni con i sottosistemi periferici aziendali di emissione, vendita, rinnovo/ricarica e controllo dei titoli di viaggio. Attraverso il sistema devono potersi inviare ai suddetti sottosistemi periferici le informazioni utili per il loro funzionamento e deve potersi consolidare nel Database Server i dati generati dagli stessi sottosistemi.
- **Front end Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati**: è il sistema che si occupa di gestire le comunicazioni con i sottosistemi di vendita e rinnovo/ricarica degli esercenti convenzionati. Attraverso il sistema devono potersi inviare ai suddetti sottosistemi le informazioni utili per il loro funzionamento e deve potersi consolidare nel Database Server i dati che tali sottosistemi generano.
- **Front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito)**: è il sistema incaricato di gestire le comunicazioni con i sottosistemi periferici di fruizione, tra i quali sono ricompresi i sottosistemi di bordo, di stazione, di deposito. Attraverso il sistema deve potersi inviare ai suddetti sottosistemi le informazioni utili per il loro funzionamento e deve potersi consolidare nel Database Server i dati che sono generati di sottosistemi stessi.

Il Centro di Controllo Aziendale dovrà inoltre essere dotato di:

- **Firewall internet/periferiche:** per il controllo degli accessi alla rete privata del Centro di controllo dall'esterno (sottosistemi periferici e Centro Servizi).
- **Postazioni Client**: per l'accesso alle informazioni contenute nel Server del sistema e l'elaborazione dei dati, via Intranet e Internet (mediante interfaccia web). La postazione client deve permettere l'accesso al sistema solo dopo che l'operatore che fa richiesta di accedere sia stato correttamente riconosciuto attraverso un adeguato sistema di autenticazione (ad es. nome utente e credenziale di accesso), che ne determini anche le regole di accesso.

10.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutte le apparecchiature fornite devono essere adeguatamente dimensionate allo scopo di garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni.

I computer devono essere dell'ultima generazione e configurazione presente sul mercato e devono essere dotati di adeguato gruppo di continuità.

Per i Server del Centro di Controllo Aziendale le caratteristiche minime devono essere le seguenti:

- Server di adeguate performance e capacità di memoria, opportunamente accessoriati e con in dotazione almeno un monitor da 17'';
- Sistema operativo di tipo server come MS Windows 2003 Server, Sun Solaris o equivalenti;
- Data base ORACLE 10 (o successivo) oppure MS SQL Server 2005 (o successivo), la cui licenza dovrà essere opportunamente dimensionata per garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni;
- Architettura in alta affidabilità (ad es. Cluster o failover attivo/passivo);
- Ridondanza dei dischi (minimo RAID di tipo 1 oppure 5);
- Dischi "Hot Plug";
- Unità di backup a nastro (DLT o simili);
- UPS;
- Armadio.

Per i Centri di Controllo Aziendale deve essere prevista 1 stampante con le caratteristiche sotto riportate (o con equivalente capacità di stampa):

- Stampante laser condivisa in LAN 24 ppm, b/n, formato A3 e A4, risoluzione almeno 600 dpi, alimentatore almeno da 500 fogli A4, alimentatore da almeno 200 fogli A3, memoria almeno 32 Mb.

Relativamente alla postazione client la dotazione minima prevista deve consistere in un PC di adeguate performance e capacità di memoria, sistema operativo Microsoft da ufficio (es. Windows XP Professional), completo di accessori (tastiera, mouse, ecc.) e comprensivo di monitor lcd 17", scheda di rete ethernet, masterizzatore DVD.

10.4. FUNZIONALITÀ DEL CENTRO DI CONTROLLO

Le funzioni che il Centro di Controllo deve garantire, mediante gli apparati sopra descritti e secondo le modalità meglio descritte nel seguito, sono sintetizzabili nei termini seguenti:

- **Gestione dei parametri del sistema;**
- **Raccolta dei dati d'attività;**
- **Analisi statistica e reporting;**
- **Gestione dei dati relativi ai clienti;**
- **Amministrazione del sistema;**
- **Salvataggio e ripristino;**
- **Gestione degli operatori.**

10.4.1. Gestione dei parametri del Sistema

La gestione dei parametri consiste nella loro definizione da parte dell'operatore responsabile, attraverso delle maschere predefinite, e la trasmissione di questi al Database Server.
L'insieme delle tabelle e dei parametri definiti a livello di Centro di Controllo deve essere raggruppato in una famiglia di file "Parametri".
Ogni dispositivo periferico del Sistema dovrà ricevere unicamente le tabelle ed i parametri che lo riguardano.
L'insieme di tabelle e parametri definito dal Centro di Controllo Aziendale deve essere unico per tutto il sistema aziendale.
L'operatore autorizzato, attraverso maschere e menu di selezione, deve avere la possibilità di parametrizzare l'insieme di tutte le apparecchiature collegate e definire, in base alle proprie necessità, i dati necessari alla gestione commerciale e tecnica del Sistema Aziendale, nonché tutti i parametri di configurazione e di funzionamento delle singole apparecchiature interessate.
La funzione di gestione dei parametri del Sistema Aziendale deve consentire quanto sotto riportato, fermo restando che talune di tali funzioni potranno essere riservate in via esclusiva al Centro Servizi in sede di regolamentazione del SIBEM RAS e progettazione esecutiva:

- definire la rete di trasporto (topologia e condizioni di utilizzo);
- modificare il calendario (calendario tariffario e periodo di validità dei titoli);
- garantire la sicurezza del sistema attraverso la gestione della Black List Operatori;
- garantire la sicurezza dei titoli attraverso la gestione della Black List Titoli;
- garantire la sicurezza e integrità dei titoli a validità sospesa attraverso la gestione della Blue List Titoli e della White List Titoli in "attesa" di perfezionamento di rinnovo/ricarica;
- gestire i titoli di viaggio e i profili tariffari;
- definire, configurare e modificare i parametri delle apparecchiature.

La sincronizzazione oraria del sistema e il cambio ora solare/ora legale devono essere definiti dal Centro Servizi.

Il cambio di tariffa relativamente ai titoli integrati/interoperabili è effettuato dal Centro Servizi mentre per i titoli aziendali deve poter essere effettuato dal Centro di Controllo Aziendale.

I cambi di orario e tariffa devono poter essere effettuati anche attraverso un meccanismo di programmazione dell'evento.

I file "Parametri", una volta generati, devono poter essere inviati automaticamente a tutte le apparecchiature periferiche, al momento di ogni nuova creazione o modifica di quelli già esistenti nonché in modalità evento programmato.

Parametrizzazione della rete di trasporto

Attraverso questa funzione deve essere possibile definire la topologia della rete di trasporto (descrizione dettagliata dei differenti parametri di caratterizzazione dei componenti della rete), i possibili percorsi fruibili dall'utenza e le regole di funzionamento generale della rete.

Il Centro di Controllo deve essere in grado di gestire almeno i seguenti parametri di caratterizzazione della rete:

- zone e/o gli scaglioni tariffari chilometrici;
- polimetriche tariffarie;
- singole fermate;
- linee e relative deviazioni/diramazioni;
- percorsi;
- lista zone e/o scaglioni tariffari chilometrici attraversati da un percorso;
- corrispondenze/interscambi vietati;
- orari di apertura e di chiusura della rete (arco orario di servizio);
- restrizioni di utilizzo dei titoli di viaggio sulle linee.

Calendario tariffario

La gestione del calendario deve permettere la definizione di tariffe differenti in base a periodi specifici, al tipo di giorno, alla fascia oraria. Più in generale, i parametri che il Centro di Controllo deve permettere di gestire sono perlomeno i seguenti:

- tipo giorno (festivo/feriale, mercatale, ecc.);
- sotto periodi dell'anno (calendario scolastico, ecc.);
- fasce orarie giornaliere;
- cambio automatico tra ora legale e ora solare.

Gestione accesso e "Black List Operatori"

La gestione di questo parametro deve permettere di controllare in ogni istante l'accesso al SIBEM RAS ed eventualmente di escluderne l'accesso o a sue specifiche funzionalità applicative (terminale autista, dispositivo portatile di controllo, terminale di ricarica, sportello di emissione/ricarica, sportello self-service, ecc.) a specifici codici operatore.

Gestione della “Black List Titoli”

La Black List Titoli rappresenta l’elenco dei supporti dei titoli di viaggio (biglietti magnetici e tessere di prossimità) che non sono autorizzate all’utilizzo del SIBEM RAS.

Il sistema, al verificarsi di un dato evento (ad es., denuncia di furto/smarrimento), deve permettere l’inserimento di un biglietto e/o di una card in “Black List Titoli”.

Tale inserimento nel Database Server e il conseguente aggiornamento della Black List Titoli deve poter essere effettuato esclusivamente da un operatore abilitato, del CCA e/o di una biglietteria aziendale.

L’inserimento dovrà poter essere effettuato in quattro modalità differenti:

- ricerca di un biglietto/card specifica partendo dai dati del cliente;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al serial number;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al codice aziendale identificativo della card;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al numero univoco della card assegnato dal sistema in fase di emissione.

Il rilevamento da parte del SBE di un biglietto/card in Black List Titoli deve avvenire in sede di:

- rinnovo/ricarica di un titolo;
- validazione;
- controllo

Il sistema, al rilevamento, attraverso una procedura di scrittura sulla banda magnetica del biglietto o sul microchip della card, deve rendere il supporto non più utilizzabile. L’evento deve inoltre essere memorizzato nei dati di attività dell’apparato che lo ha rilevato.

La Black List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singoli biglietti/card) e codici identificativi multipli (di lotti di biglietti/card).

La capacità della Black List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 biglietti/card in modalità dinamica, ossia considerando le sole tessere non ancora rilevate nel circuito e non ancora invalidate.

Gestione della “Blue List Titoli”

La Blue List Titoli rappresenta l’elenco delle card “sospese” dall’utilizzo del SBE e serve a gestire il pagamento ed il rinnovo dei titoli di viaggio.

La sospensione della card riguarda la sola fase di validazione e viene attivata in caso di mancato pagamento del rinnovo. Se il cliente regolarizza tale pagamento l’effetto della Blue List di sospensione è neutralizzata fino alla data di scadenza del titolo di viaggio.

Attraverso la gestione della Blue List deve essere possibile, ad esempio, consentire il pagamento rateale di un titolo di viaggio e sospenderne la validità in caso di mancata regolarizzazione da parte del cliente entro un tempo stabilito parametrizzabile.

Le modalità di inserimento delle card in Blue List Titoli sono analoghe a quelle previste per la Black List Titoli.

La Blue List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singole card) e codici identificativi multipli (di lotti di card).

Ogni dispositivo di validazione che rileva un titolo presente nella Blue List Titoli non deve autorizzare la transazione senza rendere la card inutilizzabile. L'evento deve inoltre essere memorizzato nei dati di attività dell'apparato che lo ha rilevato.

La capacità della Blue List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.

Gestione della "White List Titoli"

La White List Titoli rappresenta l'elenco delle card autorizzate a essere automaticamente rinnovate/ricaricate in fase di utilizzo.

Il sistema, tramite la White List Titoli, deve permettere di gestire per ogni card la ricarica/rinnovo di uno o più contratti in un'unica soluzione.

Le modalità di inserimento delle card in White List Titoli sono analoghe a quelle previste per la Black List Titoli.

La White List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singole card) e codici identificativi multipli (di lotti di card).

Il sistema deve permettere di abilitare per tale funzione sia il sistema di fruizione, in fase di validazione (validatori), sia il sistema self-service di vendita/rinnovo/ricarica.

Ognuno dei suddetti apparati, deve effettuare automaticamente il rinnovo/ricarica del contratto sulla card nel momento in cui rilevi che tale card è in White List Titoli.

L'evento deve essere memorizzato nei dati di attività dell'apparato che lo ha rilevato.

La capacità della White List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.

Gestione dei Titoli di Viaggio

Il sistema deve essere in grado di gestire le famiglie di titoli di viaggio di cui ai capitoli precedenti e un numero di tipi di titolo di viaggio pressoché illimitato (non meno di 60.000).

La creazione e la modifica dei tipi di titolo deve avvenire attraverso la definizione dei relativi parametri (per questo argomento si rimanda al relativo capitolo sui Titoli di viaggio).

Parametri dei Sottosistemi

Il Centro di Controllo deve permettere la definizione dei parametri specifici delle singole apparecchiature periferiche facenti parte dei diversi sottosistemi attraverso il telecaricamento del software applicativo e dei dati di parametrizzazione quali:

- parametri del Sottosistema di Bordo Bus (consolle autista, validatori, ecc.);
- parametri del Sottosistema di Stazione/Deposito (validatori, concentratori, ecc.);
- parametri dei Sottosistemi di emissione, vendita, rinnovo/ricarica (terminali da banco, macchine Self-Service, ecc.)

- parametri del Sottosistema di Verifica (Dispositivi Portatili di Controllo).

Ogni sottosistema/apparato deve poter essere aggiornato, quanto a software applicativo e parametri, anche attraverso una connessione in locale, attraverso un dispositivo portatile e un caricamento automatico o manuale.

L'aggiornamento dei parametri e il controllo dello stato di funzionamento di ogni apparato dovrà poter essere effettuato dal Centro di Controllo, mediante telediagnosi e telemanutenzione.

10.4.2. Raccolta dei dati d'attività

La raccolta dei dati di attività dagli apparati periferici deve poter essere realizzata utilizzando le differenti modalità di interconnessione rese disponibili dal sistema (RTC, LAN, WLAN, GSM/GPRS/EDGE/UMTS, ecc.), in modalità automatica e trasparente rispetto alle normali attività di gestione.

Di norma è l'apparato periferico che chiama e si connette periodicamente al Centro di Controllo, con periodicità parametrizzabile.

In aggiunta, il Sistema deve poter prevedere anche la possibilità che sia il Centro di Controllo a effettuare le chiamate verso i sistemi periferici, anche in questo caso con periodicità parametrizzabile.

La chiamata da parte degli apparati periferici (e viceversa) deve poter avvenire con le seguenti modalità:

- a orari giornalieri predefiniti (caso generale);
- all'inizializzazione dell'apparato, in modo automatico;
- su caduta, quando l'apparato perde i dati di parametrizzazione;
- quando lo spazio di memoria occupato dai dati di attività dell'apparato ha raggiunto quasi il limite della disponibilità complessiva dell'apparato medesimo;
- su iniziativa dell'operatore, in remoto o in locale.

Nel caso di temporanea o straordinaria mancanza di collegamento, lo scambio dati tra il Centro di Controllo e gli apparati periferici deve poter essere eseguito attraverso un opportuno sistema di backup (eventualmente la procedura manuale in modalità degradata), utilizzando appositi terminali portatili adeguatamente configurati per la funzionalità specifica.

Tutti i file di attività devono poter essere trasferiti in maniera automatica su supporto magnetico esterno o altro mezzo, attraverso applicativi di compattazione dei file.

10.4.3. Analisi statistica e reporting

Tutti i dati memorizzati nel Database Server e provenienti dagli apparati periferici devono poter essere analizzati al fine di realizzare report di tipo statistico, per successive stampe o elaborazioni ed esportazioni verso i sistemi gestionali aziendali.

Raccolta e trattamento dei dati di attività

Le informazioni provenienti da tutti i Sottosistemi devono essere trasmesse al Centro di Controllo sotto forma di dati di attività (emissione, vendita, validazione, controllo, ecc.).

Ogni flusso di dati, al momento della ricezione, deve essere immediatamente e automaticamente analizzato dal sistema del Centro di Controllo, verificando l'unicità del flusso dei dati di attività e l'organizzazione logica dei dati, compresa la verifica di coerenza delle informazioni contenute.

In caso di individuazione di un problema, il flusso di dati deve essere rifiutato, con registrazione dell'evento nel Database Server e apposito messaggio di notificazione al Cento di Controllo (il messaggio deve essere corredato di identificativo dell'apparato che ha generato il flusso dati anomalo).

Modalità di accesso alle informazioni

La modalità di accesso ai dati deve essere realizzata mediante interfaccia WEB: gli utenti locali e remoti devono poter accedere ai dati del Database (DB) Server attraverso un browser WEB standard (ad es., Netscape, Explorer, Mozzilla).

I dati raccolti dalle apparecchiature periferiche devono essere suddivisi nelle seguenti categorie di attività:

- di emissione;
- di vendita, rinnovo/ricarica;
- di fruizione;
- di controllo;
- di manutenzione;
- sullo stato di funzionamento degli apparati.

Il Centro di Controllo deve disporre di un sistema di interrogazione e visualizzazione mediante maschere predefinite e personalizzabili, che permettano all'operatore di accedere a tutte le informazioni secondo un formato predeterminato.

Una volta estratte, le informazioni devono poter essere visualizzate e stampate sotto forma di rapporti, di rappresentazioni grafiche e tabellari e devono poter essere esportate in altri software applicativi di uso corrente (ad es. Word, Excel, Access, ecc.).

Consultazione dei dati

La consultazione dei dati del DB Server deve poter essere consentita ai soli operatori autorizzati e sulle sole aree dati oggetto di autorizzazione, attraverso una modalità di accesso sicuro (ad es., in base a codice identificativo e credenziale di accesso).

L'integrità dei dati deve essere assicurata in maniera sistematica prevedendo delle procedure periodiche di salvataggio/back-up dei dati e adeguate funzioni/meccanismi/dispositivi automatici di archiviazione e ridondanza.

La base dei dati deve anche disporre di meccanismi automatici di ripristino e ripartenza in caso di blocchi/interruzioni anche accidentali e di meccanismi di gestione degli accessi concorrenti da parte di più operatori.

Modalità operative

L'operatore deve poter consultare ed estrarre i dati contenuti nel DB Server secondo criteri di estrazione e periodi temporali personalizzabili (da data a data, da settimana a settimana, ecc..).
Il seguente elenco, non esaustivo, dei criteri di organizzazione/estrazione dei dati contenuti nel DB Server deve essere garantito dal sistema.

- Dati relativi alle vendite dei titoli di viaggio (e di altri servizi)
  - Ricavi tariffari suddivisi per profilo utente;
  - Ricavi tariffari suddivisi per tipologia di titolo di viaggio;
  - Ricavi tariffari suddivisi per aliquote IVA (da prevedere anche se non utilizzabile da subito, per tipologie di servizi diverse dal TPL);
  - Ricavi tariffari suddivisi per Conto di Contabilità Generale;
  - Ricavi tariffari suddivisi per Conto di Contabilità Analitica;
  - Ricavi tariffari suddivisi per codici terminali di vendita, rinnovo/ricarica;
  - Ricavi tariffari suddivisi tra vendita, rinnovo/ricarica e utilizzo

- Dati relativi all'utilizzo dei titoli di viaggio
  - Transazioni suddivise per profilo utente;
  - Transazioni suddivise per tipologia di titolo di viaggio;
  - Transazioni suddivise per corsa o gruppi di corse;
  - Transazioni suddivise per linea o gruppi di linee o percorso;
  - Transazioni suddivise per Contratto di servizio (o Concessione o gruppi di Contratti di servizio/Concessioni);
  - Transazioni suddivise per differenti relazioni O/D;
  - Transazioni suddivise per stazione o gruppi di stazioni;
  - Transazioni raggruppate per numero di serie titolo di viaggio.

- Dati relativi al traffico passeggeri
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per profilo utente;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per corse o gruppi di corse;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per linee o gruppi di linee o percorso;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per Contratto di servizio (o Concessione o gruppi di Contratti di servizio/Concessioni);
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per tipologia di titolo di viaggio;
  - Viaggiatori generati suddivisi per singola zona/località tariffaria;

- Viaggiatori attratti suddivisi per singola zona/località tariffaria.

- Dati relativi alla manutenzione del sistema (con aggregazioni su base territoriale oltre che temporale)
   - Utilizzo/anomalie dei validatori;
   - Utilizzo/anomalie dei dispositivi di vendita, rinnovo/ricarica;
   - Utilizzo/anomalie dei dispositivi Self-Service;
   - Utilizzo/anomalie dei Dispositivi di Controllo.

Il sistema deve inoltre prevedere l'estrazione dei dati relativi a:

- <u>sicurezza:</u> analisi delle vendite, rinnovi/ricariche dei titoli di viaggio, degli annullamenti, delle convalide/ricariche fallite, ecc.;.
- <u>raccolta dei dati di attività</u>: controllo dell'invio dell'attività di ogni apparecchiatura periferica collegata al Centro di Controllo (lista dei dispositivi che non hanno trasmesso dati da più di 24 ore, prevedendo la parametrizzazione del lasso temporale).

Infine, deve essere possibile effettuare estratti conto per ogni tipo di titolo di viaggio / per ogni tipo di card / per singoli titoli/card, secondo uno schema di questo tipo:

- riepilogo dal – al;
- numero di serie tessera;
- numero transazione;
- data e ora transazione;
- valore residuo (eventuale);
- ammontare transazioni;
- importo transazione;
- zona/località di origine/di destinazione;
- numero linea;
- ID bus / linea.

<u>Presentazione dei dati</u>

Le forme di rappresentazione dei dati statistici forniti dal Centro di Controllo devono avere una forma estremamente efficace e chiara in termini di facilità di lettura.

Deve essere prevista la rappresentazione tabellare, matriciale e grafica dei risultati e dei report, anche in termini di confronti territoriali e temporali, e la possibilità di estrarre tali elaborazioni in altri software applicativi di uso corrente (ad es. Word, Excel, Access, ecc.)..

Organizzazione ed archiviazione delle informazioni

Per ottimizzare i tempi di accesso alle informazioni, dipendenti dal volume di dati immagazzinati, il Centro di Controllo, a periodicità prestabilite e parametrizzabili, deve poter raggruppare i dati contenuti nel DB Server in base ai seguenti criteri:

- dettaglio orario, con un periodo di accumulo mensile;
- dettaglio giornaliero, con un periodo di accumulo annuale;
- dettaglio mensile, con un periodo di accumulo di 5 anni;
- dettaglio annuale, con un periodo di accumulo di 10 anni.

10.4.4. Gestione dei dati relativi ai clienti

L'archivio clienti deve essere gestito in modalità centralizzata, presso il Centro di Controllo.

Nel caso in cui il Centro Servizi non dovesse fin da subito essere operativo in tutte le sue funzionalità, i Centri di Controllo Aziendali devono comunque poter operare in completa autonomia garantendo tutte le funzioni del Sistema di Bigliettazione, compreso la gestione dei titoli di viaggio integrati ed interoperabili. In questo caso i parametri e i dati di attività dovranno essere condivisi, allineati e resi congruenti tra i diversi Centri di controllo Aziendali attraverso procedure automatiche di invio e ricezione dati.

Mediante interfaccia browser/WEB gli operatori autorizzati, a livello di Centro di Controllo e di singoli Sottosistemi, si devono poter occupare della gestione, consultazione e modifica delle informazioni relative ai clienti in tempo reale.

L'integrità dei dati deve essere assicurata in maniera sistematica attraverso sistemi di backup periodici automatici e attraverso funzioni di sicurezza, salvataggio e ripristino specifici del software applicativo e gestionale del DB Server.

L'accesso alle informazioni deve essere garantito da procedure sicure di autenticazione (ad esempio identificativo utente e credenziale di accesso) che differenzino le possibilità operative di accesso e modifica dei dati in funzione del relativo profilo operatore. A tal fine devono prevedersi almeno le seguenti modalità:

- Gestionale, per le funzioni di:
  - creazione di un cliente;
  - modifica di un cliente;
  - interrogazione di un cliente;
  - controllo delle ultime 10 (dato parametrizzabile) transazioni eseguite dal cliente.
- Manutenzione, per le stesse funzioni del Gestionale, disponendo inoltre della funzione supplementare di cancellazione logica di un cliente;
- Amministratore, per le stesse funzioni della modalità Manutenzione, disponendo inoltre delle seguenti funzioni supplementari:
  - gestione degli operatori (creazione, profilazione, eliminazione, modifica, visualizzazione);

- o gestione dei clienti particolari/preferenziali (clienti con diritto di libera circolazione, ecc.).

10.4.5. Amministrazione del sistema

L'amministrazione del sistema deve permettere di assicurare una manutenzione preventiva del Centro di Controllo attraverso:

- l' archivio dei file di attività trattati;
- il salvataggio e il ripristino dell'insieme dei dati di attività e di parametrizzazione contenuti nel DB Server.

L'accesso a questo strumento deve essere garantito da procedure sicure di autenticazione (ad esempio identificativo utente e credenziale di accesso) e gestione del profilo operatore.

10.4.6. Salvataggio e ripristino

L'amministratore del sistema deve poter rimettere rapidamente in servizio il Centro di Controllo in caso di distruzione del DB Server. L'operazione di salvataggio consiste nel trasferimento automatico di tutte le informazioni contenute nel DB su di un supporto magnetico esterno oppure su altro disco fisso/rimovibile (in funzione della configurazione hardware proposta), con il quale, sulla base di procedure automatiche predefinite, si possa procedere al ripristino del DB.

10.4.7. Gestione degli operatori

Il Sistema deve prevedere la possibilità di definire e gestire la lista delle persone che possono utilizzare il Sistema, permettendo di:

- creare/modificare/eliminare un identificativo operatore;
- definire e assegnare i profili operatore;
- modificare la credenziale di accesso operatore da parte dell'operatore medesimo.

L'applicazione deve essere sviluppata ed operare in modalità Web server. L'accesso all'applicazione deve essere di tipo protetto e sicuro (ad esempio identificativo e credenziale di accesso).

11. SOTTOSISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA FLOTTA E DI CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO (SOLO PER SIBEM ARST)

11.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il sistema di monitoraggio della flotta e di certificazione del servizio dovrà essere in grado di fornire informazioni sui principali indicatori delle caratteristiche del servizio, mediante la sua verifica continua, e dovrà prevedere una funzionalità di analisi per certificare gli indicatori di prestazione e trasmettere i risultati di tale analisi a soggetti terzi (ente controllore).

Durante la normale percorrenza dell'autobus, il sistema dovrà acquisire ed elaborare una serie di dati per il monitoraggio del servizio, garantendo le seguenti funzionalità minime:

- **localizzazione** dei singoli autobus;
- **visualizzazione ed analisi dei percorsi** effettuati;
- **verifica degli orari di passaggio** in corrispondenza di punti singolari;
- **certificazione delle corse effettuate**.

Inoltre il sistema dovrà essere in grado di offrire le seguenti prestazioni di servizio:

- scambio **messaggistica di servizio** con il personale conducente a bordo;
- invio di **chiamate di soccorso**;
- comunicazioni in **fonia**;
- **integrazioni** con altri apparati di bordo per reportistica di stato;
- integrazione con apparati di bordo per servizi di comunicazione a bordo sia sonori che visivi.

La composizione del sistema sarà essenzialmente costituita da un insieme di apparati ed applicativi, ovvero componenti hardware e software connessi tra loro, che possono essere così descritti:

- Sezione di bordo;
- Unità centrale di elaborazione dati localizzazione-monitoraggio e certificazione del servizio;
- Rete di connessione e trasmissione dati.

Tutto il sistema (apparati compresi) dovrà condividere gli elementi fisici necessari al suo funzionamento con quelli previsti per il sistema di bigliettazione elettronica e di acquisizione dati di traffico, consentendo, ad esempio la condivisione del segnale GPS e la trasmissione dei dati.

La piattaforma tecnologica del sistema localizzazione dovrà essere basata su applicazioni client/server o web-based che consentano la visualizzazione in tempo reale su cartografia digitale, di una serie di informazioni relative ad ogni autobus, in qualsiasi zona del

territorio (l'estensione della cartografia comprenderà le aree della Unione europea, con dettaglio).

La localizzazione geografica di ogni singolo veicolo, relazionata anche alla rete stradale, e relativa rappresentazione cartografica, dovrà essere possibile sia in tempo reale che in discontinuo.

Mediante apposito software dovrà essere possibile effettuare in tempo reale delle previsioni su passaggi alle fermate successive in base agli orari registrati.

Di ogni singolo veicolo dovrà essere possibile anche la ricostruzione e rappresentazione, su richiesta, del percorso "storico" effettuato nel mese precedente alla interrogazione. L'accesso a tali tipologie di informazione dovrà essere riservato, mediante autenticazione dell'utente.

Uno dei compiti principali del sistema di AVM è rendicontare e certificare i parametri prestazionali tipici del servizio svolto mediante gli autobus aziendali.

Il sistema di monitoraggio e certificazione dovrà consentire la certificazione in tempo reale delle corse con turno presente in centrale e la determinazione della certificazione in differita (a fine corsa) qualora il turno non sia disponibile o errato. Tale funzionalità dovrà essere comprovata dal concorrente in sede di prova tecnica. L'autista del mezzo, preferibilmente, non dovrà compiere alcuna operazione a bordo del mezzo.

Il sistema per ogni singola corsa programmata dovrà essere in grado di confrontare il servizio effettivamente svolto con quanto previsto.

A tal fine le funzionalità minime che il sistema di centrale deve poter gestire saranno:

- identificativo del veicolo;
- identificativo del turno di guida;
- identificativo della linea e della singola corsa effettuata;
- l'orario di transito alle fermate;
- funzionalità di confronto tra programmato ed effettuato con livelli di dettaglio differenti, fino alla determinazione dello scarto temporale della singola corsa alla singola fermata.

I dati di certificazione dovranno risiedere nel server di centrale e dovranno essere resi disponibili tramite protocollo TCP/IP in tempo reale alle altre postazioni c1ient dislocate sul territorio o presso l'Ente affidante.

Ogni singolo utente potrà accedere alle informazioni mediante politiche di restrizione (visualizzazione di un determinato gruppo di autobus, analisi di periodi di tempo ristretti).

11.2. DESCRIZIONE TECNICO FUNZIONALE SEZIONE DI BORDO

La sezione di bordo sarà costituito da uno o più apparati, costituenti una piattaforma telematica intelligente, in grado di assolvere principalmente ai compiti di:

- localizzazione;
- memorizzazione dati;

- capacità di elaborazione;
- trasmissione e ricezione dati, voce, mediante canale GSM/GPRS per il lungo raggio e sistemi alternativi per il breve raggio.

Tale piattaforma deve essere integrata ed interfacciabile con altri apparati a bordo veicolo. Il funzionamento del sistema di trasmissione dati mediante rete telefonica digitale deve essere indipendente dal fornitore del servizio telefonico. L'ARST si farà carico della fornitura delle SIM necessarie.

E' possibile prevedere l'utilizzo di un apparto integrato GSM/GPRS GPS (modulo localizzazione e trasmissione) ed in tal caso esso dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- alimentazione cc 24 V (18 - 35)
- possibilità di parametrizzazione da remoto
- scarico configurazioni da remoto
- modulo telefonico GSM tri-band 900/1800/1900 MHz
- trasmissione dati GPRS multi slot classe 10 con protocolli PPP-FTP-
- TCP/IP
- wi-fi 802.11b o superiore
- bluetooth classe 1
- memoria RAM 8Mb
- memoria flash 16 Mb
- slot per espansione memoria allo stato solido
- GPS 12 canali, frequenza portante LI, codice C/A
- Aggiornamento dati almeno 1 volta/s
- Errore nella misura di posizione inferiore ai 5 m
- Conformità alle prescrizioni direttive 95/54/CE e 99/5/CE
- Temperatura di esercizio -100 C -+60 °C

Inoltre dovranno essere presenti i seguenti sistemi di connessione minimi:

- 1 RS485
- 2 RS232
- 2 USB
- 1 can 2.0b
- 1 uscita audio amplificata
- 1 uscita audio non amplificata
- 1 ingressi microfonici
- 6 ingressi digitali
- 1 ingressi analogici
- 1 ingresso tachimetrico

Ai fini della localizzazione dei veicoli la modalità di trasmissione dati utilizzerà preferibilmente la modalità GSM/GPRS (commutazione a pacchetti). Lo scarico dei dati dalla periferica di bordo verso le centrali periferiche dovrà avvenire autonomamente o su interrogazione.

Il dump automatico dei dati avverrà:

- ad intervalli temporali prefissati (spazio/tempo)
- al raggiungimento di un determinato limite della capacità di memorizzazione della periferica di bordo
- se il veicolo si trova in una condizione predefinita (eventi predefiniti)

Ogni periferica durante la sua attività sarà associata ad una condizione che è influenzata dal movimento del mezzo.

In altri termini il sistema di localizzazione dovrà riconoscere lo stato di servizio o inattività del singolo veicolo, in funzione preferibilmente dello condizione di quadro acceso/spento.

Il sistema di trasmissione dati dovrà prevedere opportune procedure di sicurezza per garantire la salvaguardia dei dati in caso di cadute della rete di appoggio o di scarsa qualità del segnale.

Deve essere prevista anche una possibilità di recupero dei dati dal singolo apparato di bordo anche in caso di non funzionamento del sistema di trasmissione radio.

(storico di eventi a bordo in grado di monitorare almeno 3 giorni di operatività).

Per migliorare la accuratezza della misura di posizione, la localizzazione del veicolo potrà essere determinata integrando i dati forniti dal solo sistema satellitare GPS con altre informazioni provenienti da altri apparati (es. odometro di bordo ecc.) inviarli, automaticamente o su richiesta ad una postazione di controllo ed elaborazione (sistema di terra) per la successiva elaborazione e gestione.

Per la funzionalità del sistema di bordo sarà preferito il sistema che non richiederà alcun intervento di inizializzazione da parte dell'autista, la gestione del turno/macchina/uomo dovrà essere prerogativa della centrale di monitoraggio. Partendo da tale presupposto, il sistema sarà in grado di riconoscere l'esatto momento (data, ora e secondi) relativo al passaggio di ogni autobus davanti ad ogni singolo punto per il quale sia disponibile l'orario di transito programmato (punti singolari).

All'interno del sistema di bordo di ogni singolo veicolo, dovranno essere memorizzate tutte le posizioni georeferite dei punti aventi le caratteristiche precedentemente descritte.

Il sistema di bordo dovrà possedere sufficiente capacità di memoria, eventualmente espandibile attraverso uno o più slot per memorie di tipo SD o Compact Flash o comunque allo stato solido.

Durante la normale percorrenza dell'autobus lungo le linee previste il sistema di bordo, rileva e invia in centrale istantaneamente in corrispondenza delle singole fermate almeno i seguenti dati fondamentali:

- codice univoco autobus
- codice univoco fermata
- identificativo turno e conducente
- linea e corsa svolte

- data, ora e secondi
- velocità di avvicinamento e di allontanamento ~ direzione
- porte aperte/chiuse
- quadro di guida on/off

La centrale dovrà essere in grado di stabilire in automatico in base ai dati presenti o con l'ausilio di eventuali algoritmi di calcolo la linea e la corsa in svolgimento.

11.3. DESCRIZIONE FUNZIONALE UNITÀ CENTRALE DI ELABORAZIONE DATI LOCALIZZAZIONE-MONITORAGGIO E CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO

Sarà costituita da una piattaforma hardware e software e dovrà sovrintendere al monitoraggio in tempo reale ed in differita dell'esercizio svolto dal parco autobus di competenza ed alla successiva elaborazione dei dati ai fini della certificazione del servizio. Gestirà anche le funzioni di allarme e reportistica di stato delle singole apparecchiature di bordo al fine di segnalare tracciare eventuali errori ed indisponibilità dei singoli dispositivi.

Il software di centrale dovrà prevedere la possibilità di consultazione dei dati in modalità intranet e internet TCP/IP.

Il software di gestione consentirà il controllo di tutte le funzionalità del sistema comprese le apparecchiature installate a bordo dei mezzi. Il sistema di localizzazione e certificazione dovrà essere in grado di gestire in remoto gli aggiornamenti di qualsiasi dato relativo ai programmi di esercizio, memorizzato nei sistemi di bordo, in modo automatico o su richiesta. Tale sistema di aggiornamento dovrà gestire tali operazioni discriminando il parco veicoli in funzione delle competenze attribuite alle singole postazioni di controllo.

Il programma sarà composto da due sezioni principali: una di visualizzazione cartografica e controllo formale, l'altra di elaborazione ed analisi dei dati dello storico del mezzo (certificazione).

Nella parte cartografica, completa di cartografia digitalizzata per la visualizzazione in tempo reale delle posizioni dei veicoli e per la rappresentazione grafica dei percorsi effettuati, con segnalazione degli orari di passaggio alle fermate, sarà possibile visualizzare la posizione in tempo reale dei singoli mezzi; di ogni mezzo identificato sarà possibile verificarne lo stato, la posizione, la velocità ed altre informazioni relative agli ingressi provenienti dalle apparecchiature di bordo.

Potrà essere prevista anche una visualizzazione linearizzata del servizio svolto dal singolo veicolo. In tale rappresentazione schematica sarà rappresentata graficamente la ascissa cronologica del veicolo rispetto alle fermate e ai tempi previsti di transito. In base al confronto fra programmato ed eseguito, il sistema di monitoraggio dovrà essere capace di calcolare eventuali ritardi o anticipi sulle fermate successive. Dovrà essere possibile identificare e "listare" tutte le corse effettuate, confrontarle con il servizio programmato e filtrare tutti i percorsi non riconosciuti, ad esempio trasferimenti e corse atipiche, che dovranno essere scorporati dalla gestione del servizio programmato. In particolare le corse atipiche verranno gestite (sia per la

localizzazione che per il monitoraggio) attraverso apposito modulo software integrato nella centrale di controllo. Le funzionalità di tale applicativo saranno simili a quelle di gestione ed analisi del programmato.

L'interfaccia utente utilizzerà delle maschere di definizione con le quali sarà possibile stabilire i parametri per effettuare le ricerche.

Ad esempio dovrà essere possibile filtrare e visualizzare i dati ricevuti per determinati periodi temporali quali anno/mese/giorno/fasce orarie, oppure in base al percorso della linea.

Dal confronto fra le posizioni storiche dei mezzi alle fermate e le tabelle di riferimento del programma di esercizio, opportunamente codificate, dovrà essere possibile produrre la certificazione dei parametri caratteristici delle corse, ovvero un sistema di verifica del passaggio mezzi alle fermate ed ai capolinea in grado di definire la qualità del servizio svolto.

Questo strumento di analisi dovrà consentire giornalmente di conoscere la consistenza dei ritardi / anticipi dei mezzi alle fermate fornendo uno strumento di verifica della congruità dei dati assegnati al programma di esercizio.

Sarà quindi possibile apportare al sistema gestionale un correttivo certo, in grado di migliorare il rapporto con l'utenza servita.

Il programma automaticamente e giornalmente, attraverso una stampa sintetica, presenterà tutte le linee riconosciute con evidenziati i ritardi / anticipi medi associando inoltre un grafico di dettaglio che meglio esplicita l'andamento delle corse. Tutti i dati dovranno essere ricercabili storicamente e potranno essere visualizzati su una cartografia di dettaglio.

Il software di centrale dovrà prevedere la possibilità di consultazione dei dati in modalità intranet e internet TCP/IP.

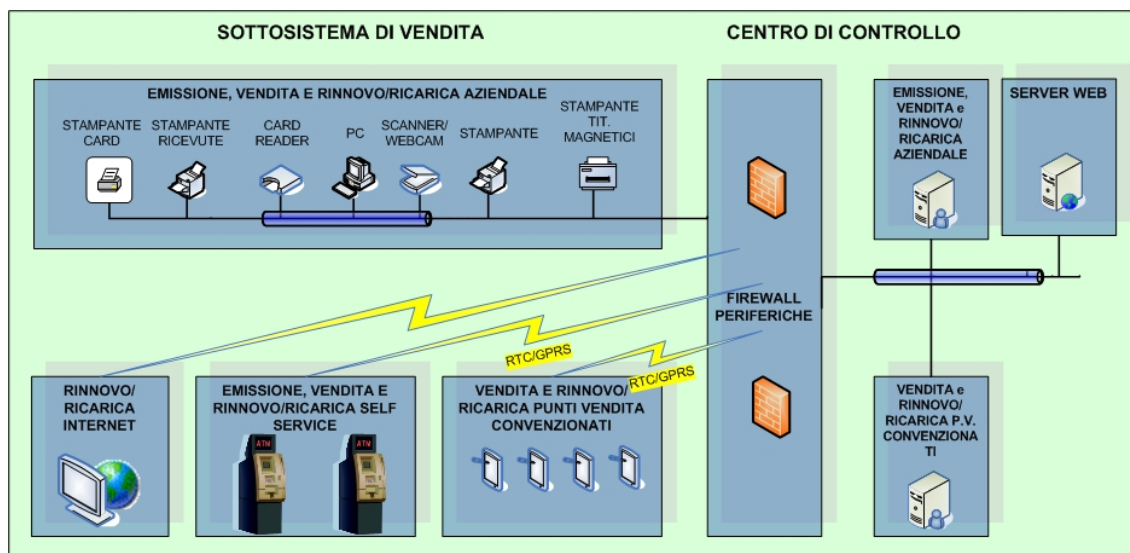
12. SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEI TITOLI DI VIAGGIO

12.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Sottosistema di Vendita è composto da:

- Sottosistema di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Aziendale;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service;
- Sottosistema di Rinnovo/Ricarica via Internet.

Lo schema seguente indica lo schema logico-funzionale del sottosistema di vendita.

Figura 12.1
Schema logico-funzionale del sottosistema di vendita

12.2. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE, VENDITA E RINNOVO/RICARICA AZIENDALE

È il Sottosistema che attrezza le biglietterie aziendali.

Il Sottosistema è composto da:

- **Personal computer** di adeguate performance e capacità di memoria, completo di accessori (tastiera, mouse, ecc.) e comprensivo di monitor lcd 17”, scheda di rete ethernet, unità di back-up dei dati;
- **Modulo di ricarica delle tessere e dei biglietti contactless,** composto da un dispositivo di ridotte dimensioni allacciato al PC attraverso canali di comunicazione standard (seriale, wi-fi, bluetooth, ecc.);
- **stampante di personalizzazione delle tessere a microchip,** per la stampa grafica in monocromia e quadricromia delle smartcard. Il dispositivo deve essere di ridotte dimensioni, avere un caricatore per almeno 80 tessere e completare l’operazione di stampa in quadricromia in un tempo inferiore ai 45 secondi. Deve, inoltre, essere garantita la

possibilità di utilizzo della stessa da più postazioni contemporaneamente. La tecnologia di stampa deve essere del tipo a trasferimento termico;

- **Stampante di emissione massiva dei titoli magnetici,** per l'emissione e la lettura/scrittura di titoli di viaggio cartacei dotati di banda magnetica **(solo per SIBEM ARST)**;
- **Scanner e web cam** per l'acquisizione della fotografia del titolare della tessera. La postazione deve prevedere entrambi i dispositivi.
- **Stampante ricevute**, di ridotte dimensioni per l'emissione dello scontrino cliente. Anche per questo dispositivo deve essere garantita la possibilità di utilizzo da più postazioni contemporaneamente.
- **Stampante laser**, per la stampa dei report e delle fatture.
- **Display cliente**, costituito da un elemento posizionabile liberamente sul banco dello sportello in modo da facilitare la lettura da parte dell'utente pagante. Il display, di elevata leggibilità, deve essere collegato attraverso canali di comunicazione standard (seriale, wi-fi, bluetooth, ecc.) e visualizzare gli importi da pagare a fronte della richiesta/vendita/ricarica di titoli di viaggio.

È possibile prevedere soluzioni "all in one", in grado di integrare in un unico apparato più funzioni.

Le funzionalità che il Sottosistema deve assicurare sono le seguenti:

- emissione delle tessere;
- vendita titoli di viaggio elettronici;
- emissione e vendita titoli magnetici.

12.2.1. Emissione delle tessere

La postazione di emissione delle card deve garantire le seguenti funzionalità:

- l'immissione dei dati del cliente;
- la digitalizzazione della foto;
- la gestione della Black List.

La postazione, inoltre, deve permettere le seguenti operazioni:

- personalizzazione del layout delle tessere smart card;
- riemissione di una smart card emessa con un difetto o rovinata o persa;
- ripristino del contenuto di una smart card rovinata o persa;
- stampa di un giornale di produzione e di statistiche accessorie;
- memorizzazione delle attività di produzione sul data base.

Ogni postazione potrà accedere ad una o ad alcune delle funzionalità descritte in seguito; sarà cura dell'amministratore del sistema abilitare o disabilitare le funzionalità in base ai profili dell'operatore.

Si precisa che tutti i dati relativi agli utenti, nonché ai titoli emessi dal sistema dovranno essere registrati direttamente nel Database Server del Centro Servizi e in quello del Centro di Controllo Aziendale.

Immissione dei dati dei clienti

Ogni operatore deve avere la possibilità di richiamare un cliente di cui aveva parzialmente inserito i dati oppure di inserirne uno nuovo.

Le informazioni da caricare saranno innanzitutto quelle anagrafiche: Cognome e nome, Indirizzo e numero civico di residenza, Località di residenza, Sesso, Data di nascita, Località di nascita, Codice fiscale, Telefono, Telefono cellulare, e-mail, Autorizzazione dell'utente al trattamento dei dati, ecc.

Dovrà essere possibile associare l'emissione di titoli di viaggio, di tessere, di tariffe agevolate solo per utenti appartenenti a determinate categorie (ad esempio ad uno studente può essere venduta solo una serie di titoli riservati a quella categoria, oppure una determinata tessere con un preciso layout).

Il sistema deve permettere di modificare o cancellare i dati anagrafici ed i dati del profilo utente in qualsiasi momento, sia dalla tessera che dal Data Base del Centro di Controllo Aziendale e da quello del Centro Servizi.

Digitalizzazione delle foto

Il Sistema deve prevedere la possibilità di inserire la foto di un utente acquisendola da uno scanner o da una webcam, oppure richiamando il file della foto se questa era stata precedentemente salvata nel sistema.

Le diverse modalità di acquisizione devono essere:

- Tramite scanner in modalità libera. Si utilizza il software di acquisizione dello scanner visualizzando in anteprima l'immagine e selezionando manualmente l'area di acquisizione.
- Tramite scanner in modalità preconfigurata. L'operatore attiva l'acquisizione e il sistema è già stato configurato in maniera da acquisire direttamente una sezione definita dell'area di scansione.
- Tramite webcam. Si acquisisce direttamente l'immagine dall'utente, tramite una fotocamera collocata su di un apposito supporto.

Gestione della Black List Titoli

Il sistema deve permettere di bloccare ed eventualmente sbloccare una tessera tramite una semplice procedura. Il blocco potrebbe essere inserito nel caso in cui il titolare non sia più in possesso della tessera per evitare che altri possano utilizzarla impropriamente.

Il sistema deve creare in automatico il file di black list (carte bloccate) da inviare al Centro di Controllo Aziendale e quindi a tutte le periferiche di vendita, fruizione e controllo.

12.2.2. Vendita Titoli di Viaggio Elettronici

Le funzionalità di vendita dei titoli di viaggio è da intendersi come vendita e rinnovo/ricarica dei contratti su tessera smart card.

Le postazioni di vendita dovranno poter effettuare le seguenti basilari operazioni:

- apertura e chiusura cassa;
- gestione di tutti i titoli di viaggio in vigore;
- lettura dei dati sulle tessere smart card;
- emissione della ricevuta cartacea;
- emissione della fattura;
- tracciamento di tutte le operazioni effettuate in file di log;
- gestione degli allarmi;
- memorizzazione dei dati di parametrizzazione e della black list (con la gestione dei numeri delle versioni);
- gestione della comunicazione con il Centro di Controllo.

<u>Vendita di un titolo di viaggio</u>

L'operatore, mediante una procedura sicura (ad es. nome utente e credenziale di accesso), deve poter accedere al sistema e aprire la sessione di lavoro.

La postazione di ogni operatore deve poter essere personalizzata, modificando il layout della maschera di vendita dei titoli, memorizzando i titoli e le soluzioni che emette più frequentemente in modo da poterle richiamare velocemente.

L'operatore deve essere in grado di vendere tutti i titoli di viaggio previsti codificandoli all'interno del chip mediante interfacce user friendly che lo agevolino nello svolgimento delle proprie funzioni.

Eventuali limitazioni all'operatore dovranno essere poste dall'amministratore di sistema attraverso la gestione dei profili operatore.

Su ciascuna tessera deve essere possibile caricare contemporaneamente più tipi di contratto (almeno 4), inclusa una carta valore, e ogni modifica deve essere possibile fino a che non viene conclusa l'operazione di vendita.

L'operatore, su richiesta del Cliente, deve poter utilizzare l'eventuale carta valore presente sulla tessera per caricare uno specifico contratto di viaggio sulla carta medesima.

L'operatore deve poter visualizzare tutte le informazioni (lista dei contratti, ecc.) caricate nella carta, compreso l'elenco delle operazioni effettuate sulla carta come ad esempio le ultime 20 operazioni eseguite (dati contenuti nel database server).

<u>Gestione della Black List</u>

Il sistema deve permettere il riconoscimento in tempo reale delle tessere messe in Black List, interagendo direttamente con il Database Server del Centro di Controllo e del Centro Servizi. Le periferiche di biglietteria, una volta riconosciuta una tessera in Black List, devono consentire

all'operatore di "bloccare" elettronicamente la carta, in modo da non permettere ulteriori operazioni sulla carta stessa.

Inoltre il sistema deve permettere all'operatore di biglietteria, se abilitato a tale operazione, di mettere lui stesso in Black List una tessera.

Gestione della White List

Il sistema deve permettere la gestione delle carte in White List. Nel caso di rinnovo/ricarica di un titolo di viaggio attraverso Internet, deve essere previsto un meccanismo di scrittura dei dati sulla carta in occasione del primo utilizzo/validazione/self service/ecc., per aggiornare le informazioni relative all'operazione effettuata via Internet sul titolo di viaggio codificato sulla tessera.

Calcolo della tariffa

Il sistema deve permettere di calcolare la tariffa in funzione dei parametri tariffari definiti dal Centro di Controllo. Nelle operazioni di calcolo della tariffa devono considerarsi anche le eventuali agevolazioni tariffarie previste e impostate nel sistema centrale.

12.2.3. emissione e vendita titoli magnetici.

Il sottosistema deve essere dotato di una stampante per il trattamento dei titoli magnetici, avente le seguenti funzioni:

- emissione ad alta capacità dei titoli magnetici (capacità di carico di almeno 3500 supporti);
- lettura/scrittura di biglietti magnetici singoli.

La stampante può essere dotata di uno o più fan-fold per il caricamento dei supporti.

Le suddette funzioni possono anche essere integrate con quelle previste per l'emissione delle tessere di prossimità.

12.3. SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEGLI ESERCIZI CONVENZIONATI

È il sottosistema che attrezza le rivendite secondarie (tabaccherie, edicole, ecc.).

Le tessere già emesse e i titoli di viaggio devono poter essere venduti e rinnovati/ricaricati presso le rivendite autorizzate, attrezzate con appositi dispositivi da banco.

Il cliente potrà effettuare il pagamento del corrispettivo utilizzando moneta contante e altri strumenti di tipo bancario (Bancomat, carte di credito, ecc.) nonché l'eventuale credito disponibile nella carta valore presente sulla tessera.

I dispositivi devono essere collegati con il Centro di Controllo Aziendale, al quale trasmetteranno i dati relativi a tutte le attività effettuate e dal quale riceveranno i dati di parametrizzazione.

Il sistema è composto da un terminale con relativo software applicativo, collegato al Centro di controllo in due modalità coesistenti:

- Modem interno RTC;
- Scheda GPRS/EDGE/UMTS/….

La scelta della modalità di collegamento sarà effettuata durante la progettazione esecutiva, fermo restando che il dispositivo deve essere equipaggiato per garantite entrambe le modalità di comunicazione.

Il protocollo di comunicazione tra il sottosistema e il Centro di Controllo deve essere del tipo TCP/IP.

I dispositivi da banco devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- dimensioni ridotte compatibili con l'uso in spazi ristretti;
- tastiera ergonomica con buona visibilità in lingua italiana;
- display retroilluminato per operatore con buona visibilità (preferibilmente di tipo grafico);
- (opzionale) display retroilluminato per cliente;
- interfaccia per collegamento a P.C.;
- stampante integrata preferibilmente di tipo termico;
- dispositivi di sicurezza per evitare utilizzi non autorizzati e per consentire interruzioni temporanee del servizio (es. tessera operatore estraibile senza la quale l'apparecchio non funziona);
- procedure di vendita/ricarica/deconto/addebito semplici e guidate dal display con istruzioni in italiano;
- possibilità di gestire almeno tre differenti moduli di sicurezza (SAM);
- batteria tampone per ultimare l'operazione in corso e mantenere i dati in memoria.

Il dispositivo deve integrare tutte le funzionalità EFT/POS richieste attualmente dagli istituti bancari per i relativi pagamenti, consentendo di effettuare pagamenti anche per operazioni di vendita non riguardanti il SIBEM RAS. Il sistema proposto dovrà possedere le necessarie certificazioni bancarie indispensabili alla attività EFT/POS pur nella coesistenza di applicazioni software relative alle attività di bigliettazione non di natura prettamente bancaria.

A tal fine si richiede che tale terminale sia dotato di dispositivi hardware per la lettura/scrittura di carte microchip/biglietti di prossimità contactless, un lettore per carte a microchip a contatti e un lettore a banda magnetica per carte bancarie.

Le funzionalità che il sottosistema deve garantire sono le seguenti:

- identificazione dell'operatore;
- apertura e chiusura turno;
- vendita titoli di viaggio e rinnovo/ricarica delle tessere;
- annullamento e cancellazione della transazione;
- annullamento ultima operazione effettuata con stampa di relativo scontrino;
- blocco/sblocco del terminale;
- autodiagnosi e inizializzazione;
- stampa della ricevuta di pagamento
- stampa subtotale per verifiche di cassa;

- trasferimento al Centro di Controllo Aziendale dei dati di transazione mediante la modalità prescelta (RTC o GSM/GPRS/EDGE/UMTS/…);
- ricezione dal Centro di Controllo dei dati di parametrizzazione.

12.4. SOTTOSISTEMA DI VENDITA E RINNOVO/RICARICA SELF-SERVICE

Il Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service è costituito da una emettitrice automatica connessa al Centro di Controllo (al concentratore, nel caso di apparato presso stazione ferroviaria) per la vendita dei titoli di viaggio magnetici e la ricarica dei contratti/titoli di viaggio sulle tessere e i biglietti di prossimità.

L'emettitrice automatica consiste in un armadio di dimensioni contenute, provvisto di dispositivi antiscasso e antifurto, adatto per installazioni da esterno.

Essa deve essere progettata in base alle normative vigenti relative alle apparecchiature automatiche di pubblica utilità e destinate al pubblico utilizzo.

Tutte le parti di possibile contatto con l'utenza devono essere realizzate in modo tale da garantire la massima sicurezza (assenza di asperità, di rugosità e di spigoli vivi).

Sia la struttura hardware che quella software devono essere di tipo modulare al fine di garantire un sistema con elevato grado di affidabilità, flessibilità ed adattabilità, aperto alle personalizzazioni ed alle future implementazioni.

L'emettitrice automatica deve consentire il rinnovo/ricarica dei contratti presenti sulla card previo pagamento con denaro contante o altre modalità di tipo bancario effettuato direttamente dall'utente in modalità autonoma.

Il dispositivo è collegato al Centro di Controllo in tre modalità coesistenti:

- modem interno RTC;
- scheda GPRS/EDGE/UMTS/…;
- LAN Ethernet.

La scelta della modalità di collegamento sarà effettuata durante la progettazione esecutiva.

Il protocollo di comunicazione tra il sottosistema e il Centro di Controllo deve essere del tipo TCP/IP.

Le funzionalità che il sottosistema deve garantire sono le seguenti:

- Vendere i titoli magnetici;
- rinnovare/ricaricare i titoli di viaggio caricati su tessere microchip di prossimità;
- regolarizzare il pagamento con l'accettazione di denaro contante (banconote e/o monete);
- regolarizzare il pagamento con l'accettazione di carte di debito e credito bancarie;
- emettere una ricevuta di pagamento (stampa);
- emettere una ricevuta di credito per transazioni non regolari;
- memorizzare i dati nella propria Base Dati;
- ricevere i dati di parametrizzazione dal Centro di controllo mediante la modalità di collegamento prescelta;

- inviare i dati di attività al Centro di controllo mediante la modalità di collegamento prescelta;
- funzionare anche in modalità locale;
- garantire il mantenimento dei dati per almeno 7 giorni di eventuale mancato collegamento di scarico dati.

12.4.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le principali caratteristiche sono:

- armadio contenitore in acciaio verniciato, a prova di scasso e provvisto di sistema di allarme apertura porta;
- indicazioni delle operazioni da eseguire da parte dell'utente mediante display LCD (almeno 15") a colori con matrice attiva;
- selezioni operative in modo semplice per mezzo di tastiera o in modalità touch screen;
- visualizzazione degli importi da pagare;
- riconoscimento ed accettazione, mediante controllo elettronico, delle monete metalliche di corso legale;
- riconoscimento ed accettazione di banconote di corso legale (con introduzione nei quattro versi della banconota);
- almeno 2 casse rendiresto non autocaricanti per le monete;
- almeno 2 magazzini rendiresto autocaricanti indipendenti in grado di ospitare ed erogare monete;
- accettazione di carte di credito/debito;
- resa del resto in monete metalliche e in banconote;
- precassa con funzione pentimento;
- emissione di documenti di carattere amministrativo-statistico;
- autodiagnosi, con visualizzazione del codice di guasto, per la rapida individuazione delle anomalie;
- spazio/pannello frontale per l'affissione di informazioni utili all'utente al fine di consentire facilità e la celerità delle operazioni;
- possibilità di selezione della lingua (italiana, inglese, francese, tedesca, spagnolo);
- telecontrollo della macchina da Centro di controllo;
- invio dati di dettaglio al centro di controllo su:
  - data e importo di ricarica di tessere
  - tipologia di banconote/monete inserite
  - chiusura contabile prima e dopo dello scassettamento

- Tensione Ingresso: 220 VAC;
- Tolleranza: +/- 10%;
- Frequenza: 50Hz;
- temperatura di funzionamento: -20°C/+60°C;
- grado di umidità relativa massima: 95% senza condensa;

- Dispositivo U.P.S. per il completamento ed il buon esito delle transazioni in corso e l'integrità dei dati memorizzati;
- Sistema di termoregolazione interna dell'apparecchiatura.

12.5. SOTTOSISTEMA DI RINNOVO/RICARICA VIA INTERNET

I contratti di viaggio e la carta valore devono poter essere rinnovati e ricaricati anche mediante un'applicazione accessibile attraverso un browser Internet standard e offrire quindi la possibilità ad un utente già in possesso di una card di effettuare tali operazioni senza necessariamente passare attraverso i tradizionali canali di vendita (biglietterie aziendali e concessionarie).

L'accesso al Centro di Controllo e, in particolare, al Server Web, deve avvenire tramite una pagina di login nella quale l'utente inserisce nome utente e password.

Mediante un apposito form, il cliente deve poter scegliere se effettuare una ricarica della carta valore o rinnovare il titolo di viaggio già caricato sulla tessera. In quest'ultimo caso, il sistema deve automaticamente pre-compilare i parametri di emissione registrati nel Centro di Controllo Aziendale.

Il pagamento del corrispettivo dovuto deve poter avvenire mediante RID, contrassegno postale, bonifico bancario e carta di credito. In quest'ultimo caso il sistema deve collegarsi al negozio virtuale dell'istituto di credito che il Committente indicherà in fase di progettazione esecutiva.

Nel caso il pagamento vada a buon fine, il Centro di Controllo deve provvedere ad inserire nella White List la tessera con il contratto acquistato via internet.

L'organizzazione del sito, delle informazioni e servizi ivi forniti e le modalità di accesso alle diverse funzionalità previste dall'applicativo web dovranno essere realizzati nel rispetto di quanto previsto dalla L. 9 gennaio 2004, n. 4 (cosiddetta legge Stanca), recante disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici.

13. SOTTOSISTEMA DI BORDO BUS

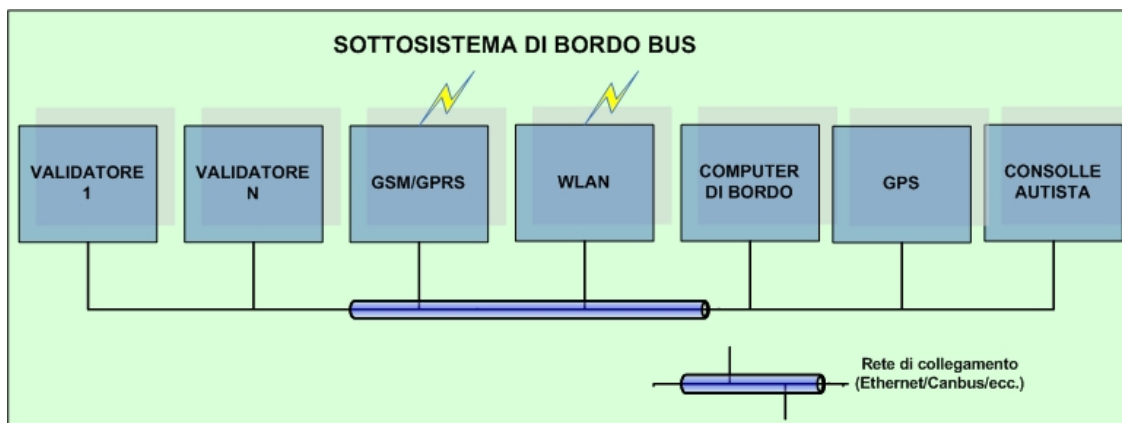
13.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Sottosistema di Bordo Bus è il sistema che racchiude la gestione delle transazioni di validazione effettuate dagli utenti a bordo autobus e di tutte le attività che il SBE svolge a bordo dei mezzi.

È composto da:

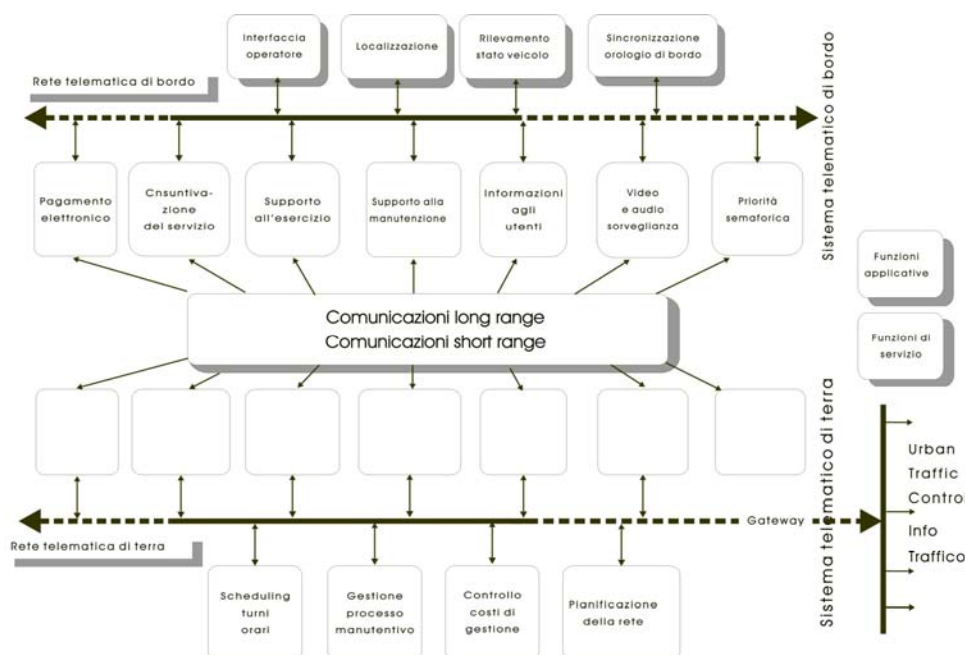
- un’unità centrale (computer di bordo);
- una consolle autista;
- due o tre validatori (a seconda del tipo di mezzo e della configurazione richiesta);
- un sistema di comunicazione wireless (Wlan IEEE 802.11b/g e/o GSM/GPRS/EDGE/UMTS, …) per la trasmissione dei dati a terra;
- un dispositivo GPS per la localizzazione del mezzo.

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Bordo Bus.

Figura 13.1
Schema logico-funzionale del Sottosistema di Bordo Bus

Da un punto di vista architetturale il sottosistema di bordo deve essere:

- **Integrato**. Consentendo l’interconnessione di dispositivi specializzati a singole attività.
- **Aperto**. Garantendo il collegamento con i dispositivi e/o sottosistemi già presenti o prevedibilmente installabili in futuro (ad esempio sistema AVM/AVL).
- **Flessibile**. Permettendo un inserimento graduale nel tempo di dispositivi e/o sottosistemi in funzione di programmi di sviluppo o di nuove esigenze operative.
- **Compatibile**. Garantendo la compatibilità con interfacce hardware e software standardizzate nel mondo automotive ed informatico.

Le caratteristiche sopra elencate devono essere garantite in coerenza con le direttive dettate dalle linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1 inerenti la “Architettura di riferimento per la gestione telematica del Trasporto Pubblico Locale su gomma” il cui modello di riferimento è riportato nella seguente figura.

Figura 13.2
Modello di riferimento linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1

Le tecniche progettuali hardware e software si devono caratterizzare per:

- la dotazione, ad ogni livello, di adeguate memorie di back-up per garantire in ogni momento ed in qualsiasi circostanza la sicurezza e la disponibilità dei dati;
- permettere una facile e veloce sostituzione dei suoi componenti senza la necessità di particolari procedure di inizializzazione, restart o riconfigurazione;
- essere disabilitato, in caso di necessità, con l'introduzione di un codice o funzione (es. controllo ispettori);
- consentire una semplice gestione dei dati raccolti;

Gli apparati costituenti il sottosistema di bordo devono presentare, inoltre, caratteristiche quali:

- protezioni da sovratensioni e/o sovracorrenti;
- nessuna generazione di interferenze di natura elettromagnetica, termica o di altra specie;
- rispetto di tutte le normative anti-infortunistiche vigenti;
- nessuna necessità di riomologazione dei mezzi interessati all'installazione;
- garanzia di elevata affidabilità anche in condizioni critiche;
- semplicità di manutenzione.

Gli involucri dei dispositivi elettronici del sottosistema di bordo devono essere conformi alle prescrizioni della norma del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI 70-1 V1 (relativa al materiale elettrico con tensione nominale inferiore ai 72,5 kV). Il grado di protezione di tali dispositivi deve essere IP54:

- **grado di protezione 5** dall'ingresso di corpi estranei. Garantisce la non nocività dei depositi di polveri sull'operatività dei dispositivi;

- **grado di protezione 4** dall'ingresso di acqua. Garantisce la protezione dagli spruzzi d'acqua, qualunque sia la direzione di provenienza.

Potranno fare eccezione le componenti di apparato che, per la loro funzionalità, richiedono un accesso fisico dall'esterno.

Per tali dispositivi dovranno essere forniti in dotazione adeguate coperture da utilizzare in occasione del lavaggio interno del mezzo con acqua sotto pressione. Le prove di resistenza alla polvere ed all'acqua, per i dispositivi citati, saranno svolte in laboratorio previa chiusura delle aperture presenti.

Il Sottosistema deve poter essere utilizzato in modo facile e naturale da parte dell'utenza e ogni operazione con il validatore deve essere guidata da opportune scritte in chiaro sul display, visibili in qualsiasi condizione di luce, accompagnate da indicazioni audio (suoni di livelli diversi) e video (luci di colore diverso).

L'architettura di collegamento tra i diversi dispositivi presenti a bordo sarà definita in sede di progettazione esecutiva, tenendo conto delle soluzioni già implementate a bordo dei mezzi interessati dagli interventi (alcuni già presentano una rete telematica a bordo di tipo CAN bus, vedi allegati) e che soluzioni che prevedano architetture di collegamento di tipo Ethernet, con caratteristiche automotive, sono giudicate preferenziali.

Le funzioni previste dal sottosistema sono le seguenti:

- Convalida dei titoli magnetici;
- Convalida dei titoli di viaggio di prossimità;
- Selezione di un percorso di viaggio da parte dell'utente;
- Check In e Check Out (CI/CO);
- Possibilità di selezionare il numero di viaggiatori;
- Memorizzazione degli eventi;
- Inizializzazione del sistema a bordo bus;
- Monitoraggio dello stato delle apparecchiature a bordo bus;
- Trasmissione dei dati relativi alle transazioni e allo stato del sistema al Centro di Controllo e/o al Sottosistema di Deposito;
- Ricezione dei dati parametrici di configurazione e aggiornamento dal Centro di Controllo e/o dal Sottosistema di Deposito.

13.1.1. Convalida dei titoli magnetici

Il Sottosistema di Bordo Bus deve prevedere la validazione obbligatoria dei titoli di viaggio magnetici ogniqualvolta l'utente utilizza il servizio di trasporto offerto.

Le procedure di validazione e i messaggi audio e video che devono essere visualizzati prima, durante e dopo la transazione verranno definite in fase di progettazione esecutiva sulla base dei contratti di viaggio da implementare nel Sistema.

Le operazioni che il validatore deve effettuare sono:

- Riconoscimento del titolo magnetico;
- Verifiche di “sicurezza” (Black List, White List, Blue List, scadenza, rete di trasporto, ecc.);
- Lettura dei dati di trasporto;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del contratto e del viaggio);
- Stampa dei dati dell’avvenuta transazione sul titolo di viaggio;
- Memorizzazione della transazione nel sottosistema di Bordo Bus.

Le informazioni che devono essere stampate sul titolo di viaggio sono le seguenti:

- ora e minuti;
- giorno, mese, anno;
- codice identificativo validatrice;
- codice linea;
- codice corsa;
- vettore;
- numero di corse residue;
- altro (a discrezione del committente).

Dal punto di vista operativo, l’utente deve poter introdurre il titolo di viaggio nell’apposita bocchetta presente sul validatore.

Al fine di evitare danneggiamenti al titolo di viaggio, nel caso in cui l’utente trattenga il biglietto, il validatore deve riconoscere la presenza di un biglietto quando è stato introdotto per almeno 15 - 25 mm e iniziare a trascinarlo quando è stato introdotto per almeno 35 - 45 mm.

La completa gestione di un titolo magnetico deve avvenire in un tempo massimo di **1,3 secondi** nel caso in cui sia richiesta la stampa di una riga di convalida e in meno di **1 secondo** nel caso in cui la stampa non sia prevista.

13.1.2. Convalida dei titoli di viaggio di prossimità

Il Sottosistema di Bordo Bus deve prevedere la validazione obbligatoria dei titoli di viaggio di prossimità ogniqualvolta l’utente utilizza il servizio di trasporto offerto. È perciò prevista la validazione a inizio viaggio (a bordo bus o a terra nelle stazioni) e ad ogni trasbordo necessario a completare il viaggio nonché all’abbandono del mezzo e della stazione (CI/CO), secondo quanto previsto nel seguito.

L’area di validazione deve essere facilmente individuabile e permettere, al limite, l’accostamento della tessera al dispositivo senza intralciare con i tasti funzionali di cui il validatore sarà dotato.

Le procedure di validazione e i messaggi audio e video che devono essere visualizzati prima, durante e dopo la transazione verranno definite in fase di progettazione esecutiva sulla base dei contratti di viaggio da implementare nel sistema e delle indicazioni della committenza.

Le operazioni che il validatore deve effettuare sono:

- Riconoscimento delle smartcard;
- Verifiche di “sicurezza” (Black List, White List, Blue List, scadenza, rete di trasporto, ecc.);
- Lettura dei dati di trasporto;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del contratto e del viaggio);
- Scrittura dei dati dell’avvenuta transazione sulla tessera;
- Memorizzazione della transazione nel sottosistema di Bordo Bus

Le funzionalità che il sottosistema di Bordo Bus deve garantire sono:

- Gestione della Black List;
- Gestione della White List;
- Gestione della Blue List;
- Gestione dell’anti pass-back;
- Gestione delle priorità dei titoli di viaggio.

13.1.3. Selezione di un percorso di viaggio da parte dell’utente

L’interfaccia utente del Sottosistema di Bordo Bus deve prevedere la possibilità di utilizzare titoli di viaggio “aperti”, ossia con destinazione non predefinita, da selezionare ad inizio viaggio.
Nel caso di più titoli di viaggio caricati nella medesima carta, il sistema deve prevedere la possibilità di selezionare tra i possibili titoli di viaggio validi e compatibili con la posizione geografica e di servizio del mezzo.

13.1.4. Check in e Check out

Il Sottosistema deve prevedere una modalità di validazione alternativa a quella descritta al punto precedente, per consentire ad un viaggiatore di effettuare il viaggio anche se non conosce il codice della destinazione.
Questa modalità alternativa, detta check-in check-out (CI/CO), deve prevedere che il viaggiatore esegua sempre due convalide per ogni tratta, una alla fermata di inizio e un’altra alla fermata di fine.
All’inizio del viaggio, se non è stato digitato il codice della zona/fermata di destinazione, il validatore, se trova un contratto di viaggio valido sulla tessera, deve automaticamente addebitare la somma prevista per arrivare fino al capolinea e deve registrare sulla tessera un’informazione per indicare che quella tessera sta viaggiando in modalità check-in check-out.
Al termine della singola tratta, quando l’utente scende e convalida una seconda volta, il validatore, riconoscendo la tessera come in modalità CI/CO, deve calcolare l’effettiva tariffa determinando l’importo da restituire facendo la differenza tra, l’importo che era stato addebitato alla prima convalida meno il costo della tratta percorsa.
Se il cliente prosegue il viaggio su un’altra tratta ed effettua ancora una convalida ad inizio tratta ed un’altra a fine tratta, il validatore, deve tener conto che il cliente ha già percorso un tratto di

viaggio ed avuto un certo addebito pertanto deve applicare il costo corrispondente all'intero viaggio meno l'importo già pagato.

Medesima procedura nel caso in cui il cliente continui il viaggio su una terza, quarta tratta, ecc.

L'applicazione della procedura di CI/CO presuppone che tutte le tratte appartengano allo stesso viaggio, pertanto il tempo tra una validazione di discesa e una di salita deve poter essere limitata ad una valore configurabile e legato alla caratteristica del singolo viaggio.

13.1.5. Possibilità di selezionare il numero di viaggiatori

I validatori devono prevedere la possibilità di selezionare, attraverso appositi tasti funzione, il numero dei passeggeri che intendono pagare il corrispettivo legato al viaggio selezionato o precaricato sulla tessera. Il Display del validatore deve fornire indicazioni chiare e facilmente leggibili per l'esecuzione delle operazioni, accompagnando la visualizzazione con messaggi sonori/luminosi di richiesta e conferma selezione.

13.1.6. Memorizzazione degli eventi

I dati relativi alle transazioni e, più in generale, tutti gli eventi registrati a bordo del mezzo, devono essere memorizzati dal Sottosistema di Bordo Bus per poi essere inviati, attraverso gli appositi dispositivi di comunicazione wireless, ai concentratori e quindi Centro di Controllo.

Il Sottosistema deve essere dimensionato, in termini di memoria, per il mantenimento dei dati relativi alle transazioni e a tutti gli altri eventi per almeno 10 giorni.

La capacità di memoria relativamente alla Black List deve essere dimensionata per la gestione di almeno 10.000 tessere; analogamente, la memoria per la gestione della White List e della Blue List deve avere una capacità per il trattamento di almeno 10.000 smart card cadauna.

I file di configurazione e il software per i dispositivi di bordo, ricevuti dal concentratore di deposito al fine di poter aggiornare una eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di uno guasto, devono risultare sempre residenti a bordo del bus.

13.1.7. Monitoraggio dello stato delle apparecchiature a bordo bus

Il Sottosistema di Bordo Bus, in fase di inizializzazione e durante il normale funzionamento, deve eseguire in modo periodico e continuativo la diagnostica di funzionamento di tutti i dispositivi componenti con messaggio sul display e segnalazione ottico/acustica dell'eventuale non corretto funzionamento.

In quest'ultimo caso, deve essere visualizzato il messaggio di fuori servizio anche sul display dei validatori.

L'evento di fuori servizio deve essere memorizzato nella memoria dati dell'unità di bordo e poi inviato al Centro di Controllo Aziendale.

In caso di malfunzionamento o degrado delle funzionalità del sistema di trasmissione dati bordo/terra, i validatori e il computer di bordo devono poter essere connessi, secondo le diverse

modalità previste, a un terminale portatile per la raccolta dei file attività e l'eventuale aggiornamento dei dati di parametrizzazione.

13.1.8. Trasmissione dei dati

Il Sottosistema di Bordo Bus deve trasferire (e ricevere) tutti gli eventi di bigliettazione memorizzati al Sottosistema di Deposito e al Centro di Controllo secondo due modalità di comunicazione wireless coesistenti a bordo del mezzo:

- Wireless LAN IEEE 802.11b/g
- GPRS/EDGE/UMTS/…

13.1.9. Ricezione dei dati parametrici di configurazione e aggiornamento

Il Sottosistema di Bordo Bus deve essere in grado di ricevere dal Centro di Controllo Aziendale tutte le informazioni necessarie per poter eseguire correttamente le operazioni di validazione dei titoli di viaggio.

In particolare, i parametri che devono essere aggiornati a bordo Bus sono:

- parametri generali (data/ora Sistema, data/ora apertura e chiusura della rete, data/ora cambiamento stato estate/inverno, ecc.);
- regole di convalida;
- parametri di inizializzazione del Sottosistema;
- descrizione geografica delle linee;
- descrizione geografica delle fermate corrispondenti a ciascuna linea;
- descrizione geografica delle eventuali zone tariffarie;
- definizione dei titoli di viaggio;
- black List aggiornata;
- White List aggiornata;
- Blue List aggiornata.

Il trasferimento dei parametri sopra indicati deve essere possibile anche mediante un terminale portatile.

Al fine di ridurre il tempo necessario al trasferimento di tutte le informazioni, il Sistema deve prevedere il trasferimento dei soli parametri modificati.

13.2. CARATTERISTICHE DEI SOTTOCOMPONENTI

13.2.1. Validatore

Il validatore è una macchina di tipo "combinato" ovvero in grado di trattare e gestire sia biglietti magnetici che smartcard di tipo contactless, costituito da un contenitore, in materiale resistente ed idoneo all'uso a bordo dei bus o a terra nelle stazioni, non accessibile dall'esterno.

Esso deve includere:

- una scheda elettronica dotata di:
    - una CPU a 32 bit
    - almeno 8 Mbytes di memoria FLASH per programmi e configurazione
    - almeno 256 Kbytes di memoria RAM per dati (protetta da batteria di backup)
    - almeno 4 canali di comunicazione seriale
- una scheda elettronica per la gestione del dispositivo di lettura e scrittura dei titoli magnetici;
- una o più schede elettroniche per la lettura/scrittura delle tessere contactless e le relative elaborazioni, compreso la gestione delle chiavi di sicurezza;
- un dispositivo di movimentazione dei titoli magnetici;
- un dispositivo di lettura/scrittura dei titoli magnetici;
- una stampante;
- tutte le periferiche per l'interfaccia utente (display, luci, pulsanti ecc…).

La funzione principale del validatore è quella di riconoscere, attraverso un'interfaccia radio a corto raggio nel caso di tessere contactless e attraverso una testina di lettura/scrittura nel caso di biglietti magnetici, i titoli di viaggio caricati nei rispettivi supporti, per poi applicare la corrispondente tariffa di viaggio e il relativo deconto di importo.

L'elettronica deve perciò essere dimensionata per effettuare in tempo reale le funzioni di crittografia, prevedendo un microprocessore almeno a 32 bit in grado di eseguire le operazioni di lettura – decodifica – codifica – scrittura dei titoli di viaggio con gli algoritmi adottati per la sicurezza delle carte.

La custodia deve essere realizzata in materiale resistente agli urti e agli atti vandalici dalle forme arrotondate, in conformità alle attuali normative in materia di sicurezza per la pubblica utenza. Il colore dell'intera carrozzeria sarà decisa in fase di progettazione esecutiva senza alcun onere aggiuntivo.

Il validatore deve essere dotato di un meccanismo di *power supply,* con tensione di ingresso variabile da 12 a 32 Vdc, per far fronte ai frequenti sbalzi o cadute di tensione ed all'eventuale interruzione dell'alimentazione del sistema elettrico degli autobus, in modo da garantire che la transazione in corso sia sempre completata con successo.

Se manca l'alimentazione, l'unità power supply segnala al validatore di non iniziare alcuna nuova transazione è garantisce l'alimentazione necessaria a completare ogni transazione già iniziata.

Il validatore deve essere dotato di una piastrina di identificazione, non asportabile, riportante i dati di identificazione dell'Azienda proprietaria ed il numero di matricola del validatore mediante punzonatura.

Le funzioni che il validatore deve garantire sono:

Interfaccia utente

- display retroilluminato di almeno 2 righe di 16 caratteri, in grado di emettere diversi messaggi in funzione della situazione;
- tastiera con tasti numerici e tasti funzione;
- almeno tre spie luminose;
- buzzer bitonale con lunghezza programmabile dei toni.

Si precisa che i messaggi emessi dal display, il numero dei tasti e le relative funzionalità saranno decise in fase di progettazione esecutiva su indicazione del committente, senza alcun onere aggiuntivo.

Attraverso i dispositivi descritti deve essere costruita l'interfaccia utente in grado di:

- emettere il risultato della transazione per mezzo di un messaggio, accensione di una spia colorata ed emissione di un tono;
- consultazione delle informazioni contenute nelle smartcard;
- acquisizione dei dati caratteristici del viaggio (tratta, zona, tipologia del titolo, ecc.).

Gestione dei biglietti magnetici

Il biglietto magnetico, durante il suo movimento all'interno del validatore deve essere sempre guidato da cinghie dentate o da rullo che ne garantiscano il perfetto trascinamento, senza lasciare tracce visibili sul titolo di viaggio né danneggiarlo.

La velocità di trascinamento del biglietto durante le operazioni di lettura e scrittura deve essere almeno pari a 1.200 mm/sec., mentre durante le operazioni di stampa può ridursi a 400 mm/sec.

Quando viene rilevata l'introduzione di un biglietto nella bocchetta, il meccanismo di trascinamento deve essere attivato per un tempo variabile da quattro a cinque secondi per permetterne la "cattura" anche in caso di incertezze o esitazioni.

Il validatore deve essere dotato di testina magnetica ad alta coercitività, composta da due distinti avvolgimenti: uno per la lettura, l'altro per la scrittura.

La testina magnetica deve poter essere posizionata o lateralmente per gestire le tracce ISO 2 e ISO 3 o in posizione centrale. La scelta sarà fatta dal Committente in sede di progettazione esecutiva.

In caso di errore di lettura o scrittura, il validatore deve provvedere a effettuare dei tentativi di rilettura e riscrittura. Il numero di tentativi deve essere un parametro configurabile.

Il validatore deve essere equipaggiato con una stampante ad impatto, che permetta di ottenere la stampa in chiaro dei dati relativi all'avvenuta validazione.

Le righe di stampa possono svilupparsi sia orizzontalmente (parallele al lato lungo del biglietto) che verticalmente (parallele al lato corto del biglietto).

La sostituzione della cartuccia nastro deve avvenire senza rimuovere il validatore dal proprio supporto.

Gestione delle carte contactless

Il validatore deve avere le seguenti caratteristiche:

- Requisiti funzionali:
    - gestire smartcard di prossimità ISO 14443 A e B (vedi capitolo specifico sulle smartcard);
    - gestire smart card della famiglia Mifare;
    - gestire smart card della famiglia Calypso;
    - tempo di transazione inferiore a 250 ms.

- Requisiti applicativi:
    - sistema operativo configurabile e parametrizzabile con possibilità di aggiornare le versioni anche da remoto;
    - ambiente di sviluppo applicativi in linguaggio evoluto (C, C++, altri);
    - possibilità di aggiornamento degli applicativi anche da remoto.

In particolare, si richede che l'applicativo che gestisce le attività di validazione dei titoli elettronici, fatto salvo quanto già sopra precisato, abbia almeno le seguenti caratteristiche:

- effettuare i controllo di sicurezza, di Black List, White List, Blue List;
- effettuare la verifica temporale e spaziale dei titoli di viaggio;
- determinare la corretta tariffa di viaggio;
- memorizzare sulla carta i dati relativi alle transazioni effettuate, compreso i risultati delle operazioni di verifica e controllo;
- gestire l'anti pass back con periodo configurabile.

Manutenzione

La sostituzione dei validatori deve essere un'operazione semplice che si esegue nell'arco di pochi minuti senza l'uso di attrezzi particolari.

Sono preferibili soluzioni che prevedono la configurazione automatica all'inserimento del validatore sulla base a bordo del mezzo, anziché effettuare una prima fase di preconfigurazione a banco con tutti i dati necessari al funzionamento.

Il validatore deve avere una funzione di autodiagnostica allo start-up e una funzione on-line che verifica continuamente la propria funzionalità. Nel caso di guasto grave il validatore si deve porre automaticamente fuori servizio e visualizzare il relativo messaggio indicativo di stato sul display.

Deve essere possibile effettuare il carico/scarico dei dati e la configurazione del software del validatore attraverso un dispositivo portatile, collegabile sia attraverso una porta seriale che in modalità wireless (ad esempio infrarossi).

Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento: -20° C / 60 ° C.

Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25 ° C.

Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -20° C / 60 ° C.

13.2.2. Computer di bordo

Il Computer di bordo è un apparato progettato e omologato per l'uso automotive, di ridotte dimensioni per un facile collocamento in un vano segregato.

Il Computer di bordo ha essenzialmente il compito di gestire i validatori, la consolle autista, lo scambio di file con il Sottosistema di deposito e l'interfacciamento con tutti gli altri dispositivi di bordo.

Le principali caratteristiche tecniche sono:

- Alimentazione automotive;
- Sistema di autoritenuta dell'alimentazione per spegnimento temporizzato;
- Orologio funzionante anche a sistema spento;
- Memoria RAM di adeguata capacità;
- Memoria FLASH di adeguata capacità;
- Accensione temporizzata;
- Almeno 3 porte seriali per l'interfacciamento con altri dispositivi.

Il concorrente deve indicare il sistema operativo e i tools di sviluppo utilizzati.

Il Computer di bordo deve garantire le seguenti funzionalità:

Gestione della consolle autista

- Inizio e fine servizio con acquisizione della matricola conducente attraverso una smart card e digitazione di PIN o, in alternativa, con input manuale del codice autista;
- Acquisizione o modifica dei dati di servizio, linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica;
- Presentazione dello stato dei validatori segnalando le anomalie di tipo generale (mancanza di collegamento, fuori servizio di un validatore, ecc) e quelle associate alle singole convalide; per queste ultime vengono date segnalazioni diverse per le carte illeggibili e per quelle che, pur essendo leggibili, presentano una situazione contrattuale non valida in generale o nella situazione specifica di validazione (per esempio fascia temporale sbagliata, linea sbagliata, credito non sufficiente, …);
- Gestione della richiesta di abilitazione e disabilitazione dei validatori;
- Gestione della richiesta di fuori servizio con la possibilità di scegliere un particolare validatore o tutti i validatori.

Gestione dei validatori

- Inizializzazione dei validatori;
- Invio dei comandi in servizio o fuori servizio;
- Invio del comando di abilitazione e disabilitazione;
- Ricezione dei file delle transazioni e degli allarmi;

- Rilevazione dello stato di servizio e della diagnostica;
- Invio ai validatori delle informazioni relative alla linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica;
- Sincronizzazione dei validatori con la propria data e ora;
- Aggiornamento dei validatori con la propria versione dei file di configurazione e di servizio e del software applicativo.

Gestione del colloquio con il concentratore di deposito

- Sincronizzazione data e ora;
- Trasmissione dei file raccolti a bordo;
- Ricezione delle versioni aggiornate dei software applicativi e dei file di configurazione per gli apparati di bordo e per il computer di bordo stesso.

Gestione degli archivi su memoria FLASH non volatile

- Memorizzazione dei file delle transazioni e di tutti gli eventi prodotti dal Sottosistema di Bordo Bus, con una autonomia di almeno 10 giorni;
- Memorizzazione dei file di Black list, White List e Blue List per almeno 10.000 tessere per lista;
- Memorizzazione dei file di configurazione e del software per i dispositivi di bordo (ricevuti dal concentratore di deposito) per l'aggiornamento di un eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di uno guasto.

Gestione della localizzazione

- **Manuale** – l'acquisizione della zona/frazionamento tariffario avviene mediante un'operazione manuale da parte del conducente che interagisce con la consolle autista;
- **Automatico** – la determinazione della zona/frazionamento tariffario avviene con l'adozione di un ulteriore mezzo di localizzazione (modulo GPS). L'apposito modulo hardware, da prevedersi nelle quantità indicate nel disciplinare di gara, deve essere in grado di rilevare il posizionamento del veicolo (coordinate x,y,z) mediante la ricezione dei segnali satellitari e di effettuare la trascodifica delle coordinate terrestri nel codice della zona/frazionamento tariffario. Tale codice deve poi essere inviato all'unità di bordo per le funzioni di bigliettazione.

Nel corso della fase di progettazione esecutiva, l'Aggiudicatario deve garantire la fornitura del servizio di caricamento nella memoria del dispositivo delle coordinate relative agli attraversamenti tariffari.

Gestione della manutenzione

- Autodiagnostica delle proprie parti e delle periferiche connesse;

- gestione della connessione con un dispositivo portatile che fa le funzioni del concentratore di deposito (carico/scarico dati e software) ed in più funzioni speciali di configurazione;
- gestione del Computer di Bordo stesso;
- gestione data e ora: Il computer di bordo sincronizza l'ora del proprio orologio con il concentratore di deposito; inoltre è in grado di modificare automaticamente l'ora del proprio orologio in corrispondenza del cambio ora da legale a solare e viceversa.

Condizioni ambientali

Temperatura operativa: -20° C / 60 ° C.

Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25 ° C.

Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -20° C / 60 ° C.

13.2.3. Consolle autista

La consolle autista è un apparato progettato e omologato per l'uso automotive, di ridotte dimensioni per un facile montaggio sulla plancia, in corrispondenza del posto di guida.

La consolle autista deve assolvere il compito di:

- apertura del turno di servizio;
- chiusura del turno di servizio;
- cambio zona/frazionamento tariffario manuale;
- blocco/sblocco momentaneo dell'attività di validazione;
- rinnovo/Ricarica dei Titoli di Viaggio caricati nelle tessere di prossimità;

Caratteristiche tecniche

- Interfaccia autista:
  - stampante termica;
  - display alfanumerico 2x16 caratteri o grafico;
  - tastiera alfanumerica o touchscreen.
- Interfaccia utente:
  - display alfanumerico 2x16 caratteri o grafico;
  - tastiera funzionale;
  - antenna lettura tessere contactless (anche per uso lettura badge autista).
- Caratteristiche generali:
  - alimentazione del tipo automotive;
  - microprocessore a 32 bit o superiore;
  - orologio/calendario;
  - buzzer a tre toni;
  - connessioni di tipo seriale RS232, RS485, RS422; infrarossi, CANBUS, Ethernet;
  - alloggiamento per almeno 3 moduli SAM (Security Access Module) non accessibile dall' esterno.

Apertura del turno di servizio

Il servizio di bordo è definito come il periodo intercorrente tra l’apertura del turno e la chiusura del turno.

La funzione di apertura del turno di servizio è attivata dall’autista al momento dell’inizio del servizio giornaliero e permette di attivare le funzioni di gestione della validazione dei titoli di viaggio.

La modalità di apertura del turno deve poter avvenire in due modalità alternative:

- attraverso l’acquisizione della matricola conducente memorizzata in una smart card (preferibilmente di tipo contactless) e digitazione di PIN;
- con input manuale del codice autista.

Le operazioni relative alla funzione di apertura del turno di servizio devono poter essere parametrizzate dal Centro di Controllo.

Il buon esito dei questa operazione determina la registrazione dell’”Inizio del turno di servizio” nel file degli eventi.

Chiusura del turno di servizio

Questa funzione consente la chiusura del turno di servizio in corso e la verifica degli stati corrispondenti. Le modalità di chiusura del turno di servizio sono le stesse previste per l’apertura del turno: questa procedura di sicurezza consente di certificare che chiusura del servizio è eseguita dallo stesso autista che ha eseguito l’apertura.

La buona esecuzione di questa operazione determina la registrazione della “Chiusura del turno di servizio” nel file degli eventi.

Cambio zona/frazionamento tariffario manuale

In caso di assenza di un sistema automatico di localizzazione, o nel caso di guasto di quest’ultimo, il dispositivo deve consentire all’autista, attraverso la semplice pressione di un tasto, l’aggiornamento della zona/frazionamento tariffario in relazione al luogo ove è localizzato il mezzo.

Blocco/sblocco momentaneo dell’attività di validazione

Questa funzione permette di interrompere le operazione di validazione durante una momentanea assenza dell’autista al fine di rendere inutilizzabile il terminale alle persone non autorizzate. Al termine dell’interruzione l’autista riattiva il servizio mediante le modalità previste (smartcard più PIN oppure digitazione codice autista).

Se il codice autista (o la smartcard più PIN) al momento dell’interruzione è differente da quello introdotto per la ripresa il Sottosistema di Bordo Bus deve effettuare la chiusura forzata del servizio in corso.

Questa funzione è accessibile soltanto se un servizio è aperto.

14. SOTTOSISTEMA FERROVIARIO DI STAZIONE

14.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Sottosistema di Stazione deve svolgere essenzialmente la funzione di concentrazione dei dati provenienti da tutte le apparecchiature installate a terra presso le stazioni stesse e dedicate fondamentalmente al trattamento dei titoli di viaggio (validatori, terminali di ricarica self-service, terminali di ricarica da banco, biglietterie aziendali, ecc.).

Il Sottosistema di Stazione, oltre ad assicurare lo scambio dei dati con il Centro di Controllo Aziendale, deve essere in grado di intercettare gli allarmi emessi da tali apparecchiature e darne immediata comunicazione al personale di stazione (ove presente) e all'operatore del Centro di Controllo Aziendale.

Il collegamento tra il Concentratore di Stazione e i validatori installati nelle stazioni deve essere costituito da una connessione LAN Ethernet con l'utilizzo del protocollo TCP-IP.

Il collegamento tra il sottosistema di Stazione e il Centro di Controllo Aziendale deve essere garantito mediante una delle seguenti tre tipologie di collegamento, tra le quali sarà effettuata la scelta in sede di progettazione esecutiva:

- Rete Telefonica Commutata RTC (attraverso un dispositivo modem);
- Rete LAN Ethernet con protocollo TCP-IP (se la stazione è già dotata di rete ethernet);
- Rete Wlan tipo GPRS/EDGE/UMTS/… (attraverso appositi moduli di comunicazione).

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Stazione.

Figura 14.1
Schema logico-funzionale del Sottosistema di Stazione Ferroviaria

Le stazioni che devono essere attrezzate sono suddivise in 2 tipologie differenti:

- piccole Stazioni;
- medio-grandi Stazioni.

14.2. PICCOLE STAZIONI

Le piccole stazioni da attrezzare sono caratterizzate dai seguenti elementi:

- gli unici ambienti presenti sono quasi sempre solo quelli adibiti al transito e alla sosta dei passeggeri;
- in genere manca il personale di servizio;
- la biglietteria presidiata è generalmente assente o presidiata solo in determinate fasce orarie;
- la biglietteria automatica self-service non è di solito presente;
- il numero di obliteratrici è ridotto all'indispensabile.

Nelle piccole stazioni, il PC Concentratore (privo di monitor e tastiera e controllabile da remoto) deve essere racchiuso in un armadio termoregolato con serratura meccanica ed installato all'esterno.

Come dispositivi per il Sottosistema di Stazione, in particolare per le piccole stazioni, deve essere fornito un prodotto commerciale che, relativamente alle condizioni del mercato all'istante della fornitura, sia il più idoneo a soddisfare le esigenze del sistema in termini di prestazioni, potenza di elaborazione e sicurezza.

In particolare, i requisiti minimi sono:

- Concentratori
  - 1 computer di adeguate performance e capacità di memoria;
  - ups;
  - firewall.
- Validatori
  - Stesse caratteristiche tecnico – funzionali dei validatori previsti per il Sottosistema di Bordo Bus.

14.3. MEDIO-GRANDI STAZIONI

Le medio-grandi stazioni da attrezzare sono caratterizzate dai seguenti elementi:

- presenza rilevante di diversi ambienti, con personale addetto a servizi di vario genere;
- presenza di una biglietteria presidiata, a volte con più sportelli attivi contemporaneamente;
- presenza di una o più apparecchiature per la bigliettazione automatica in modalità self-service;
- presenza di un rilevante numero di obliteratrici, distribuite presso i varchi stazione, gli accessi ai binari e sui marciapiedi dei binari medesimi.

Nelle medio-grandi stazioni, il PC Concentratore deve essere dotato di monitor, tastiera e mouse per l'interfaccia operatore e di scheda di collegamento multiporta (seriale, wlan, ecc.) per la connessione dei dispositivi portatili di verifica.

Come dispositivi per il Sottosistema di Stazione, in particolare per le medio-grandi stazioni, deve essere fornito un prodotto commerciale che, relativamente alle condizioni del mercato all'istante della fornitura, sia il più idoneo a soddisfare le esigenze del sistema in termini di prestazioni, potenza di elaborazione e sicurezza.

In particolare, i requisiti minimi sono:

- Concentratori
  - 1 computer di adeguate performance e capacità di memoria;
  - ups;
  - firewall;
  - scheda di collegamento multiporta per dispositivi portatili di verifica.
- Validatori
  - Stesse caratteristiche tecnico – funzionali dei validatori previsti per il Sottosistema di Bordo Bus.

15. SOTTOSISTEMA DI DEPOSITO BUS

È il Sistema che permette la raccolta dei dati registrati a bordo dei bus e li trasferisce al Centro di Controllo Aziendale.

È composto da un computer con funzioni di concentratore e da un sistema di comunicazione a corto raggio in tecnologia Wireless LAN in grado di coprire uniformemente la zona di passaggio, rifornimento e di posteggio.

Il concentratore di deposito da una parte comunica con tutti i dispositivi di bordo attraverso la Wireless LAN mentre dall’altra con il Centro di Controllo. Il collegamento con quest’ultimo dovrà essere effettuato cercando di utilizzare, dove possibile, le connessioni già esistenti.

Il bus, non appena entra nella zona di copertura radio, deve connettersi automaticamente alla rete di deposito trasferendo tutti i file presenti e ricevendo l’aggiornamento di tutti i parametri tariffari, compreso l’ora corrente.

I file da spedire agli autobus sono i file parametrici di configurazione e aggiornamento. I file raccolti dai mezzi e inviati al concentratore sono i file di tutte le attività prodotte a bordo.

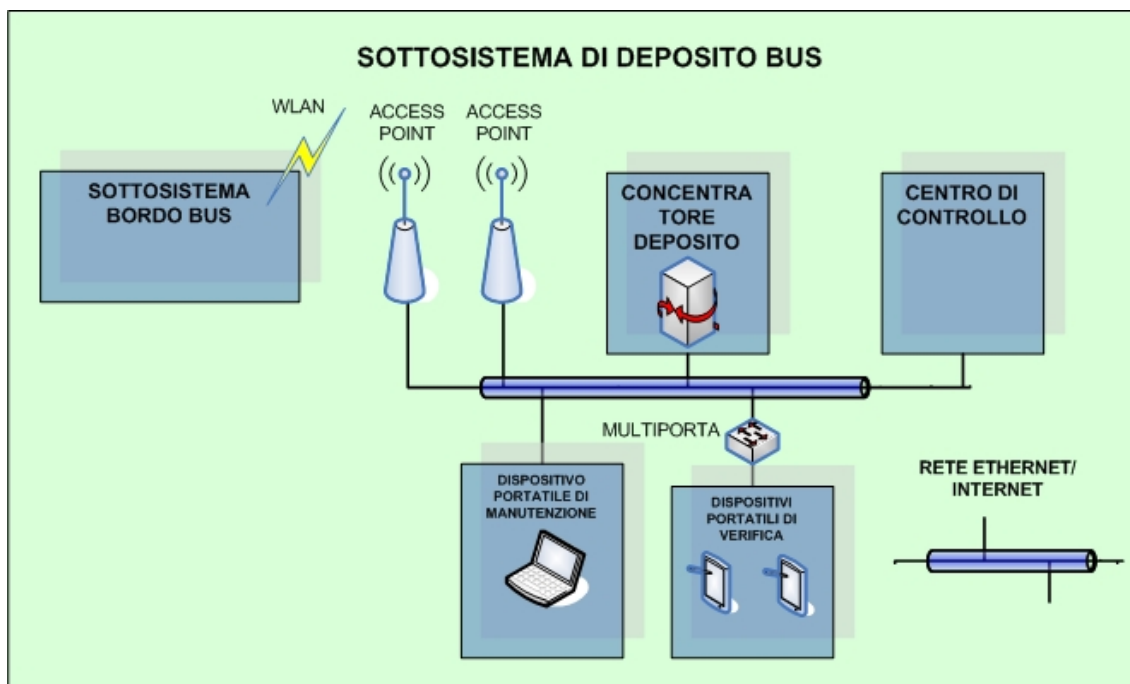
Il concentratore di deposito, deve provvedere a scambiare i dati così raccolti con il Centro di Controllo sincronizzando il proprio orologio con quello del Centro medesimo.

La memoria di massa di ogni concentratore deve essere dimensionata in modo da contenere almeno 30 giorni di dati raccolti da tutti i mezzi appartenenti al deposito di competenza.

Nel caso in cui non sia possibile per il concentratore di deposito collegarsi con il Centro di Controllo per un periodo più lungo della sua autonomia, dovrà essere possibile collegarsi con un dispositivo portatile facente le funzioni del Centro stesso, scaricando i dati e aggiornando il concentratore con i parametri più recenti ed eventualmente le nuove versioni dei software applicativi.

Il software installato sui concentratori di deposito deve quindi avere la funzione di gateway tra il Centro di Controllo e i mezzi, occupandosi essenzialmente di trasferimenti di file senza entrare nel merito del loro contenuto (eventuali file crittografati non devono essere decrittografati ma solo trasferiti).

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Deposito Bus.

Figura 15.1
Schema logico-funzionale del Sottosistema di Deposito Bus

15.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARATI

15.1.1. Concentratore di Deposito

Tutti gli apparati costituenti il Concentratore di Deposito devono essere contenuti in un armadio tipo rack a maggiore protezione del sistema.

Come Computer di deposito, dovrà essere fornito un prodotto commerciale che, relativamente alle condizioni del mercato all'istante della fornitura, sia il più idoneo a soddisfare le esigenze del sistema in termini di prestazioni, potenza di elaborazione e sicurezza.

15.1.2. Access Point

Per ciascun Deposito Aziendale devono prevedersi almeno 2 Punti di Accesso Radio con tecnologia Wireless LAN standard IEEE 802.11b/g, da installarsi presso i punti di rifornimento/pulizia oppure di lavaggio dei veicoli.

Il Punto di Accesso Radio WLAN 802.11b/g è composto da un modulo box contenente tutta la componentistica elettronica ed un'antenna direzionale a lunga portata.

16. SOTTOSISTEMA DI VERIFICA

Il Sottosistema di Verifica permette il controllo di tutti i titoli di viaggio elettronici previsti dal SIBEM RAS.

Il personale viaggiante deputato al controllo dei titoli di viaggio sarà munito di un terminale portatile di verifica, consistente in un computer palmare o di un dispositivo tipo “pos” che deve permettere al Controllore di verificare la validità dei titoli contactless degli utenti a bordo dei mezzi di trasporto. I dati relativi alle transazioni effettuate devono essere memorizzati localmente e poi inviati al Centro di Controllo per la realizzazione di statistiche relative all’esercizio.

Le principali funzioni del terminale portatile devono essere le seguenti:

- Funzioni operative
    - Avvio e termine del turno di controllo
    - Apertura e chiusura della località del controllo
    - Visualizzazione di tutti i dati della carta
- Funzioni di controllo
    - Controllo automatico della validità del titolo
    - Registrazione del controllo manuale di un titolo non leggibile (smart card o titolo cartaceo)
    - Registrazione dei dati del titolo relativi al controllo
    - Visualizzazione del risultato del controllo
- Funzioni di validazione
    - Controllo automatico della validità del titolo
    - Validazione del titolo di viaggio
    - Registrazione sul titolo di viaggio dei dati di validazione
    - Registrazione dei dati del titolo relativi alla validazione
    - Visualizzazione del risultato della validazione
- Funzioni di verbalizzazione
    - Selezione del tipo di violazione
    - Registrazione del tipo di pagamento
    - Registrazione dei dati del titolo relativi al verbale di violazione
    - Stampa della ricevuta di pagamento.

Il Terminale di Controllo deve poter operare in due modalità:

- modalità stand – alone
    - per la verifica dei titoli di viaggio elettronici
    - per la visualizzazione delle informazioni della transazione su titolo contactless
- modalità connesso
    - per il download delle transazioni di verifica e relativi dati

- o per l'upload di dati, nuove versioni sw, liste, parametri, ecc.
- o per la sincronizzazione orologio interno

Sono preferibili soluzioni che adottano come Sistema Operativo Windows CE.

Il dispositivo deve essere dotato di stampante integrata o a cintura con comunicazione wireless (ad es. bluetooth).

16.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Il teminale portatile di controllo, completo di tracolla, deve possedere le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- ❑ dimensioni ridotte, materiale antiurto e impermeabilizzato;
- ❑ impugnatura ergonomica;
- ❑ preferibilmente di peso non superiore a gr. 600 (compresa stampante);
- ❑ stampante termica (incorporata o a cintura con collegamento wireless);
- ❑ display retro-illuminato e di buone dimensioni;
- ❑ tastiera fluorescente o retro-illuminata o touchscreen;
- ❑ batterie al litio ricaricabili con autonomia di lavoro di almeno 12 ore);
- ❑ temperatura d'esercizio da –15° a 60° C;
- ❑ memoria sufficiente per registrare almeno n. 5000 titoli di viaggio verificati e 200 ricevute d'incasso;
- ❑ memoria sufficiente a contenere l'applicativo per la verifica, la ricarica e la validazione dei titoli di viaggio;
- ❑ possibilità di gestire almeno due differenti moduli di sicurezza (SAM);
- ❑ unità unica per la ricarica delle batterie e ricezione/trasmissione dei dati al sistema di gestione aziendale (culla); deve essere prevista anche la ricarica della batteria in modalità autonoma (casa, ufficio, …).
- ❑ il tempo totale per il controllo di validità deve essere inferiore ai 250 millisecondi, mentre per ottenere le ulteriori informazioni citate il tempo di risposta dovrà essere inferiore a 1 secondo;
- ❑ le unità devono consentire la sostituzione delle batterie senza la perdita dei dati in memoria e senza dover riconfigurare il dispositivo.

La localizzazione fisica delle culle e le relative modalità di connessione alla rete aziendale saranno individuate in sede di progettazione esecutiva, sulla base delle indicazioni della Committenza.

Il Concorrente deve presentare i dettagli delle condizioni ambientali nelle quali opera il terminale portatile di controllo, compreso:

- ❑ scariche elettrostatiche: livelli di limite di tolleranza senza effetti;
- ❑ umidità: fino al 90% senza condensa in una temperatura ambientale di 25° C;
- ❑ EMI secondo le normative UE;
- ❑ display: basso livello di deterioramento ed alta leggibilità;

- grado di protezione IP.

Per i terminali portatili in uso a bordo dei treni e dei filobus dovrà essere garantito il livello di indifferenza rispetto ai campi elettromagnetici.

17. DISPOSITIVO PORTATILE DI MANUTENZIONE

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione deve essere uno strumento compatto, affidabile, ergonomico e performante per far fronte alle situazioni di degrado del sistema o della rete di comunicazione tra i vari Sottosistemi.

Le funzioni che il dispositivo deve assolvere sono:

- Trasferimento dei dati:
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Bordo;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Deposito;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Stazione;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Vendita;
  - scambio dati/parametri con il Centro di Controllo.
- Manutenzione:
  - test di tutti i dispostivi.

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione deve garantire una valida soluzione di back-up per lo scarico dei dati tra il Sottosistema di bordo Bus ed il Sottosistema di Deposito, ad es. nel caso di malfunzionamento del sistema di trasmissione WLAN/GPRS/EDGE/UMTS/….

17.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione, completo di tracolla, deve possedere le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- dimensioni ridotte, materiale antiurto e impermeabilizzato;
- impugnatura ergonomica;
- preferibilmente di peso non superiore a gr. 1.000 (compresa stampante);
- stampante termica (incorporata o a cintura con collegamento wireless);
- display retro-illuminato e di buone dimensioni;
- tastiera fluorescente o retro-illuminata o touchscreen;
- batterie al litio ricaricabili con autonomia di lavoro di almeno 12 ore;
- temperatura d’esercizio da –15° a 60° C;
- memoria sufficiente per assolvere le proprie funzioni;
- unità unica per la ricarica delle batterie e ricezione/trasmissione dei dati al sistema di gestione aziendale (culla); deve essere prevista anche la ricarica della batteria in modalità autonoma (casa, ufficio, …);
- le unità devono consentire la sostituzione delle batterie senza la perdita dei dati in memoria e senza dover riconfigurare il dispositivo.

Il Concorrente deve presentare i dettagli delle condizioni ambientali nelle quali opera il Dispositivo Portatile di Manutenzione, compreso:

- scariche elettrostatiche: livelli di limite di tolleranza senza effetti;
- umidità: fino al 90% senza condensa in una temperatura ambientale di 25° C;

- EMI secondo le normative UE;
- display: basso livello di deterioramento;
- grado di protezione IP.

18. CAMPIONI

Contestualmente alla presentazione dell'offerta dovrà essere consegnato un insieme di dispositivi in grado di riprodurre un sistema complessivo in tutte le sue funzionalità (validazione, scarico dati, elaborazione dati, verifica titoli, ricarica titoli).
In particolare, dovranno essere consegnati almeno i seguenti campioni, che saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione giudicatrice secondo quanto previsto nel Sistema di valutazione delle offerte:

- n° 1 validatore;
- n° 1 unità di bordo, completa di consolle autista e di dispositivo scarico dati;
- n° 1 apparato di ricarica da banco;
- n° 1 terminale portatile di controllo, completo di culla;
- n° 1 Access Point per lo scarico dei dati;
- n° 100 biglietti magnetici;
- n° 10 biglietti c-less monouso;
- n° 10 biglietti c-less ricaricabili;
- n° 10 smart card contact-less;
- n° 10 smart card dual interface.

Congiuntamente ai campioni dovrà essere fornito ogni elemento necessario (hardware – ad es. computer portatile - e software) per la verifica delle loro funzionalità.
I campioni potranno essere sottoposti a prove di funzionamento e affidabilità presso laboratori specializzati.
La data e il luogo di effettuazione della dimostrazione sarà tempestivamente comunicata dal Responsabile del procedimento ai singoli Concorrenti, secondo quanto previsto nel Disciplinare di gara.

19. FLUSSO DEI DATI

La distribuzione dei dati di parametrizzazione verso gli apparati periferici e la raccolta dei dati di attività dagli stessi deve essere realizzata in **modalità automatica** e trasparente rispetto alle normali attività di funzionamento dell'intero Sistema.

La modalità di base dello scambio dati deve essere la seguente: l'iniziativa di chiamata è sempre prerogativa dell'apparato periferico che regolarmente e periodicamente si connette al Centro di Controllo (periodicità parametrizzabile).

La chiamata da parte degli apparati periferici deve poter avvenire con le seguenti modalità:

- ad un orario predefinito (caso generale);
- all'inizializzazione dell'apparato in modo automatico;
- quando l'apparato perde i dati di parametrizzazione;
- quando lo spazio di memoria dei dati di attività dell'apparato ha raggiunto l'80% della disponibilità complessiva;
- a fronte dell'iniziativa dell'operatore.

Nel caso di temporanea o straordinaria mancanza di collegamento di comunicazione, lo scambio dati tra il Centro di Controllo e gli apparati periferici può essere eseguito con procedura manuale ed in modalità degradata attraverso l'utilizzo di un Terminale Portatile di Manutenzione adeguatamente configurato per la funzionalità specifica.

L'interscambio di dati previsto riguarda differenti Sottosistemi, in particolare:

- Al livello superiore

1.13. lo scambio dati tra il Centro di Controllo e gli altri i Sottosistemi Aziendali esistenti (CED, Contabilità, Magazzino, Personale, altro);

1.14. lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed il Centro Servizi regionale.

- Con i livelli inferiori

1.15. lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica;

1.16. lo scambio dati tra il Centro di Controllo e i Sottosistemi Remoti (Stazione, Deposito Bus);

1.17. lo scambio dati tra il Sottosistema Deposito Bus ed il Sottosistema Bordo Bus;

1.18. lo scambio dati all'interno del Sottosistema di Stazione tra il Concentratore di Stazione e i validatori di Stazione;

1.19. lo scambio dati tra i Sottosistemi di Deposito Bus e Stazione con i Dispositivi Portatili di Controllo e Manutenzione.

1.20. Lo scambio dati all'interno del Sottosistema di Bordo Bus.

19.1. SCAMBIO DATI AL LIVELLO SUPERIORE

19.1.1. Con gli altri Sottosistemi Aziendali

Lo scambio dei dati tra il Centro di Controllo e gli altri sistemi aziendali (contabilità, personale, magazzino, sistema bancario, altro) dovrà essere realizzato mediante trasferimento di file alla rete Aziendale, utilizzando una LAN Ethernet e protocolli TCP-IP oppure una rete telefonica commutata.

Il Centro di Controllo genera dei file, contenenti i dati prelevati dal Data Base Server, che saranno utilizzati per le successive elaborazioni tipiche di contabilizzazione (transazioni, data, importo, nome cliente, numero tessera, ecc.).

19.1.2. Con il Centro Servizi Regionale

Anche in questo caso lo scambio dei dati tra il Centro di Controllo ed il Centro Servizi Regionale dovrà essere realizzato mediante trasferimento di file in connessione con LAN Ethernet utilizzando protocolli TCP-IP oppure in connessione con rete telefonica commutata.

19.2. SCAMBIO DATI CON I LIVELLI INFERIORI

In generale lo scambio dei dati deve essere realizzato con l'impiego di protocolli TCP/IP. Nel caso vengano utilizzati altri protocolli (ad esempio per collegamenti su linea seriale o telefonica), questi devono essere liberi da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva.

Il meccanismo generale di scambio dei dati è il seguente:

- il Centro di Controllo viene sempre chiamato dagli altri Sottosistemi;
- una volta stabilito il collegamento, il Centro di Controllo invia al Sottosistema chiamante l'elenco dei parametri che lo stesso dovrebbe possedere;
- il Sottosistema chiamante confronta questo elenco con l'elenco dei parametri che realmente possiede e richiede l'aggiornamento e l'invio soltanto dei parametri risultanti difformi;
- in seguito, il Centro di Controllo raccoglie gli ultimi dati di attività generati dal Sottosistema chiamante.

L'orario delle chiamate e la frequenza delle stesse devono essere parametrizzabili direttamente dal centro di Controllo.

Deve altresì essere possibile la parametrizzazione a livello di ciascun Sottosistema chiamante, fermo restando che la priorità e la verifica della congruenza dell'orario e della frequenza delle chiamate deve rimanere in capo al Centro di Controllo.

19.3. TIPOLOGIE DI COLLEGAMENTO

Il Sistema deve prevedere differenti tipologie di collegamento o interconnessione tra i vari Sottosistemi.

19.3.1. Rete LAN/Ethernet TCP-IP

Il collegamento di tipo LAN/Ethernet TCP/IP è utilizzato per lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed il Sottosistema di Emissione e Ricarica delle smartcard e tra il Sottosistema di Stazione e gli apparati di validazione installati nella Stazione.

In caso di disponibilità di punti di accesso a rete LAN/Ethernet Aziendale, la soluzione proposta deve consentire l'utilizzo di un collegamento di tipo LAN/Ethernet con protocollo TCP/IP per lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi Remoti (Deposito, Stazione, Biglietterie, altro).

19.3.2. Rete di bordo bus

La rete di bordo bus attraverso la quale devono esser collegati tutti i dispositivi di bordo deve essere idonea all'utilizzo su mezzi in movimento e a prova di vibrazioni e sollecitazioni tipiche di installazioni di questo tipo. La soluzione proposta dovrà tenere conto e per quanto possibile utilizzare le modalità di collegamento già esistenti a bordo dei mezzi.

19.3.3. Rete Telefonica Commutata (RTC)

In considerazione delle caratteristiche e della specificità dei siti di installazione delle apparecchiature (agenzie, esercizi commerciali, distributori, altro), deve prevedersi una connessione mediante modem e linea telefonica commutata.

La stessa tipologia di connessione potrà essere utilizzata per il collegamento tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi Remoti (Depositi e Stazioni) nel caso di assenza di collegamenti già esistenti.

Il protocollo da utilizzarsi deve essere TCP/IP o altro (in quest'ultimo caso questi devono essere liberi da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva).

19.3.4. Trasmissione Wireless "a corto raggio"

La comunicazione bordo/terra tra i veicoli ed i depositi relativi deve essere realizzata con l'utilizzo della tecnologia Wireless LAN basata sullo standard IEEE 802.11b/g e l'impiego del protocollo TCP-IP.

In ciascun Deposito devono essere installati, presso le postazioni di rifornimento e/o di lavaggio, almeno nr. 2 punti di accesso WLAN 802.11b/g, adeguatamente corredati di funzioni di autenticazione all'accesso.

19.3.5. Trasmissione Wireless "a lungo raggio"

In considerazione del fatto che alcuni bus non rientrano mai nel deposito aziendale o rientrano solo dopo lunghi periodi e della relativa necessità per una parte del parco veicoli di disporre di una soluzione di comunicazione bordo/terra alternativa a quella proposta e descritta al

precedente punto, la soluzione proposta per questi casi deve basarsi sull’utilizzo di tecnologia GPRS/EDGE/UMTS/….

In questo caso il Sottosistema di Bordo Bus dovrà essere equipaggiato con un dispositivo appropriato e un’antenna esterna.

La comunicazione “a lungo raggio” dovrà prevedersi anche per altri dispositivi, quali ad esempio i dispositivi di ricarica da banco, nel caso in cui non possa o non si voglia utilizzare la Rete Telefonica Commutata.

19.3.6. Trasmissione Seriale

Alcuni dispositivi possono prevedere il collegamento seriale del tipo RS232 o RS485. In questo caso il protocollo di comunicazione dovrà essere libero da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva.

20. PERFORMANCE E PARAMETRI RAM (AFFIDABILITÀ, DISPONIBILITÀ, MANUTENIBILITÀ)

L’affidabilità degli apparati proposti deve basarsi sulle normative e sul concetto di definizione dei parametri RAM (Reliability, Availability e Maintainability).

20.1. I PRINCIPALI PARAMETRI RAM

- **MTBF (M**ean **T**ime **B**etween **F**ailure)

  Tempo operativo medio tra i guasti. È il valore atteso del tempo operativo tra i guasti. Si misura generalmente in ore.
- **MCBF (M**ean **C**ycles **B**efore **F**ailure)

  Numero medio di cicli prima del guasto. Per indicare l’affidabilità delle apparecchiature elettromeccaniche, si usa indicare il MCBF poiché il tempo medio prima del guasto, essendo presenti parti soggette ad usura, è legato al numero di cicli.
- **MTTR (M**ean **T**ime **T**o **R**epair)

  È il valore atteso del tempo al ripristino. Tempo al ripristino: l’intervallo di tempo durante il quale l’entità è in uno stato di indisponibilità a causa di un guasto. Si misura generalmente in ore.

20.2. AFFIDABILITÀ E DISPONIBILITÀ (RELIABILITY E AVAILABILITY)

Nella progettazione degli apparati, le caratteristiche ed i valori di target relativi all’affidabilità e disponibilità devono essere assunti come linee di sviluppo, determinando criteri di scelta delle tecnologie disponibili e impiegate.

La direttrice progettuale e di sviluppo deve basarsi sul principio di garantire la continuità del servizio e il funzionamento dell’apparecchiatura anche in presenza di anomalie quando queste non siano bloccanti o causa dell’inaffidabilità dei dati rilevati.

Le soluzioni tecnologiche e l’architettura scelta devono essere di tipo “Aperto” e rispondente agli “Standard di Mercato”.

Dal punto di vista progettuale, gli apparati periferici in particolare e i Sottosistemi più in generale devono essere di tipo “intelligente”, secondo il concetto di “elaborazione distribuita”, consentendo alle apparecchiature periferiche di bigliettazione di essere dotate di propria capacità di elaborazione e di trattamento dei dati, potendo, pertanto, funzionare in modo autonomo indipendentemente dall’interconnessione tra i vari livelli dei Sottosistemi.

Il Sistema, inoltre, deve prevedere differenti modalità di connessione tra i Sottosistemi Periferici e il Centro di Controllo, anche in presenza di guasti o interruzione nel link di trasmissione: rete LAN, rete WLAN, linea telefonica, terminali portatili di manutenzione devono fornire una garanzia di continuità di funzionamento dell’intero sistema.

Tutte le apparecchiature proposte devono essere ad ampia diffusione ed installazione con la garanzia concreta di un livello di affidabilità elevato ed attestato dall’uso.

20.3. MANUTENIBILITÀ (MAINTAINABILITY)

La manutenibilità ha un impatto significativo sui costi di esercizio e sulla disponibilità dell'apparato e del suo funzionamento.

Nella progettazione di tutti gli apparati è necessario che si tenga conto dei fattori che determinano il contenimento dei tempi e quindi i costi degli interventi manutentivi:

- **autodiagnostica accurata e dettagliata**

  Tutti gli apparati devono essere dotati di procedure di autodiagnosi che consentono di individuare nel massimo dettaglio possibile l'elemento non funzionante.

- **facilità di accesso ai sottocomponenti con l'utilizzo di strumenti standard e di numero limitato**

  Le soluzioni costruttive adottate devono garantire un'alta modularità degli apparati, per cui, individuato il sottocomponente guasto, deve essere possibile sostituirlo in tempi estremamente contenuti con l'utilizzo di strumenti standard.

- **minimizzazione della manutenzione preventiva**
- **riduzione delle tipologia di parti di ricambio**

  Tutti i dispositivi devono avere caratteristiche costruttive il più omogenee possibile, utilizzando un numero limitato di componenti, al fine di ottimizzare le scorte e il lavoro dei manutentori, con conseguenti riduzioni dei tempi di intervento e una migliore esecuzione delle relative operazioni.

20.4. TABELLA PARAMETRI RAM

Il Concorrente deve obbligatoriamente indicare i parametri RAM di tutte le apparecchiature oggetto dell'offerta, compreso i biglietti magnetici e le smartcard, dettagliando:

- **il metodo di calcolo**

1.21. teorico: se il valore è stato dedotto da quello di apparati similari o tramite calcolo basato sui valori noti dei vari componenti.

1.22. sperimentale: se il valore è stato rilevato tramite valutazioni statistiche basate su osservazione di un campione opportunamente consistente.

1.23. da subfornitore: se il valore è stato fornito dal venditore dell'apparato.

- **le ore di lavoro di ciascuna apparecchiatura**

Per quanto riguarda le smartcard, l'Aggiudicatario dovrà indicare, per ogni tipologia oggetto di fornitura, la percentuale di difettosità alla consegna e sarà tenuto a mettere a disposizione in fase di consegna della fornitura un quantitativo di carte maggiore della effettiva richiesta, a compensazione delle carte ritenute difettose.

Per una difettosità dello 0,5% l'Aggiudicatario dovrà consegnare almeno lo 0,5% di pezzi in più rispetto alla richiesta senza poter reclamare alcun extra costo.

Le smart card devono risultare funzionanti se soggette ad un corretto utilizzo per il periodo di garanzia del prodotto pari a due anni dalla data di consegna.

In caso di malfunzionamenti varranno le norme di garanzia del prodotto.

Le smart card devono essere dichiarate funzionanti anche per un periodo successivo alla garanzia di almeno altri tre anni, durante questo periodo, in caso di malfunzionamenti o difettosità eccessive al valore del 0,5% varrà richiesta una successiva adeguata integrazione dei prodotti a spese dell'Aggiudicatario.

Non verranno considerati i casi in cui non vi sia stato un corretto utilizzo oppure dove si è in grado di dimostrare la volontarietà dell'utilizzatore di danneggiare il prodotto.

Per difettosità si intende qualsiasi malfunzionamento del prodotto che ne pregiudica le funzionalità originariamente dichiarate dal costruttore. Una smart card che non comunica più via contactless viene considerata difettosa.

21. SICUREZZA

L'infrastruttura deve garantire i livelli di sicurezza adatti alla natura del servizio erogato e dei dati trattati, attraverso un'analisi del rischio e l'individuazione delle contromisure necessarie per portare il sistema ad un livello di rischio accettabile. Devono, inoltre, essere spiegate le contromisure che si intendono realizzare con particolare riferimento a quanto richiesto a capitolato.

Il progetto di sicurezza dovrà essere meglio dettagliato in sede di progettazione esecutiva, in accordo con le indicazioni del Committente.

21.1. ANALISI DEL RISCHIO

L'Analisi del Rischio deve definire il livello relativamente alla gestione della Sicurezza del Sistema Informativo del progetto.

Nell'analisi relativa alla Sicurezza del Sistema, devono essere eseguite le seguenti attività:

- Identificazione dei Beni;
- Analisi delle Minacce;
- Analisi delle Vulnerabilità;
- Studio delle Contromisure;
- Analisi delle Funzioni che Implementano la Sicurezza;
- Individuazione del Rischio Accettato.

21.2. GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLE COMUNICAZIONI

Il protocollo di comunicazione utilizzato deve garantire i requisiti di sicurezza necessari al corretto funzionamento del Sistema, assicurando:

- *Autenticazione*: deve essere possibile accertare l'identità degli attori che comunicano;
- *Confidenzialità*: i dati trasmessi possono essere solo letti dal destinatario;
- *Integrità*: i dati trasmessi devono essere ricevuti esattamente come sono stati inviati senza che vi siano delle manipolazioni da parte di terzi.

Oltre ai requisiti di sicurezza espressi sopra, il protocollo utilizzato deve garantire:

- *Interoperabilità:* indipendenza dal codice utilizzato e dal sistema operativo;
- *Espandibilità:* possibilità di migliorare le potenzialità aggiungendo nuovi algoritmi di crittografia senza variare il protocollo;
- *Efficienza*: velocità delle comunicazioni riducendo il più possibile l'utilizzo degli algoritmi crittografici alle situazioni strettamente necessarie.

21.2.1. Comunicazioni WLAN

Il SIBEM RAS prevede una rete WLAN solamente per gli accessi alla rete LAN dei Depositi Bus.

L'Access Point sulla rete LAN dell'Impianto di Deposito fornisce un accesso alla rete cablata del Sistema potenzialmente attaccabile da eventuali hacker. Per ovviare a questa problematica l'Access Point deve prevedere schemi di autenticazione e sicurezza adeguati, da esplicitare in sede di offerta.

I Concentratori Dati dei Depositi, inoltre, dovranno essere provvisti di due schede di rete:

- una scheda di rete accede alla LAN di impianto e viene connessa con la WAN del sistema in modo tale da poter comunicare con il Centro di Controllo per inviare i dati di attività e ricevere i parametri di aggiornamento;
- la seconda scheda di rete sarà connessa a una LAN dove sono attestati solo gli Access Point della WLAN di copertura del deposito. Inoltre su questa scheda LAN dovranno rimanere aperte solamente le porte necessarie alla comunicazione con il sottosistema di Bordo Bus. Tutte le altre porte saranno disabilitate su tale scheda di rete, disabilitando anche l'opzione di IP-forwarding tra le due reti.

22. CARATTERISTICHE DELLE SMARTCARD

22.1. TIPOLOGIE DI SMARTCARD A MICROPROCESORE MULTIFUNZIONALI

Il sistema di bigliettazione dovrà essere in grado di utilizzare biglietti e smartcard c-less nonché smartcard dual interface, dotati di chip a microprocessore. Le caratteristiche della smartcard dovranno rispettare gli standard normativi di riferimento in vigore elencati di seguito, dovranno avere un sistema operativo sviluppato secondo normative ISO e una sufficiente memoria riscrivibile.

22.1.1. Dimensioni

Le dimensioni della smart card dovranno essere compatibili con quanto indicato dallo standard ISO 7816 parte 1 e parte 2

22.1.2. Protocolli contatti

Il protocollo a contatti della carta dovrà rispettare gli standard ISO 7816 parte 3 e potrà essere indifferentemente sia di tipo T=0 che T=1.

22.1.3. Protocolli Contactless

Il protocollo in radiofrequenza che la carta dovrà supportare dovrà essere conforme allo standard ISO 14443 parte 2,3 e 4 sia di tipo A che di tipo B.
Nel caso in cui la carta utilizzata avesse la possibilità di impiegare sistemi migliorativi del protocollo non contemplati dalla normativa ISO 14443, ad esempio sistemi per migliorare la velocità di trasferimento, l'azienda fornitrice dovrà dare ampia documentazione in merito alle modalità di utilizzo di tali sistemi.

22.1.4. Dimensione memoria riscrivibile

Il Concorrente deve indicare per ogni carta utilizzata dal sistema la corrispondente memoria riscrivibile. È necessario che il concorrente indichi differenti tipologie di smart card con differenti dimensioni di memoria, indicando per ognuna di queste il corrispondente prezzo unitario in relazione a lotti di diversa e crescente dimensione (5.000, 10.000, 50.000, 100.000 unità).
Il Concorrente dovrà indicare la tipologia di memoria utilizzata (EEPROM, altro), il numero massimo di operazioni di scrittura possibili e la massima resilienza dei dati.

22.1.5. Caratteristiche del Sistema Operativo (Sistema Operativo ad Architettura aperta Multiapplicazione)

Il sistema operativo dovrà essere compatibile con lo standard ISO 7816 parte 4, 8 e 9. Nel caso fossero presenti dei comandi (APDU) difformi dalla specifica, il Concorrente dovrà elencarli e darne una dettagliata descrizione.

Il Concorrente dovrà dare ampia documentazione sulle modalità di utilizzo del sistema operativo dettagliando tutti i comandi (APDU) a disposizione.

Il Concorrente dovrà indicare se sul sistema operativo offerto vi sono dei vincoli dovuti a brevetti e/o a proprietà intellettive e, in tal caso, dovrà indicarne le modalità previste per soddisfare gli eventuali requisiti / vincoli.

Inoltre, deve essere indicato il metodo con cui si intende implementare la multi applicazione e quali sono le metodologie di protezione dei dati e quali sono le tipologie di file gestite dal sistema operativo.

I comandi amministrativi per la creazione e la gestione del file devono essere descritti e dettagliati, così come le modalità di protezione dei dati sulla carta e le tipologie di chiavi che è possibile creare.

Infine, deve essere descritta la modalità di scrittura delle chiavi di sicurezza, anche per il loro eventuale aggiornamento.

22.2. APPLICAZIONI PER I TRASPORTI

Il Concorrente dovrà dare indicazione in merito alle modalità di implementazione della applicazione dedicata ai trasporti.

Il Concorrente, in particolare, dovrà dare una descrizione dettagliata della sequenza nonché dei singoli comandi (APDU) utilizzati per le attività di:

- prima emissione della carta;
- registrazione chiavi di sicurezza;
- scrittura di un nuovo titolo di viaggio/contratto;
- rinnovo o ricarica;
- validazione di inizio viaggio e durante le fasi di trasbordo.

Relativamente a quanto sopra, in caso di vincoli dovuti a brevetti e/o a proprietà intellettive, il Concorrente dovrà indicare le modalità previste per soddisfare gli eventuali requisiti / vincoli di uso da parte della Stazione appaltante.

22.2.1. Struttura dati dell'applicazione trasporti

Il Concorrente deve indicare se l'applicazione trasporti è localizzata in un directory particolare, la struttura del file system utilizzata, il numero di file esistenti all'interno della directory, la tipologia, la dimensione e le relative condizioni di accesso, le modalità di utilizzo dei diversi file e le modalità con cui si intende gestire i contratti.

L'applicazione trasporti dovrà essere in grado di gestire:

- un meccanismo di utilizzo di contatori o soluzione di conteggio equivalente, descrivendone le modalità di gestione;
- un file di "log" per registrare i dati delle ultime operazioni;
- un file per la gestione di un borsellino elettronico.

22.3. APPLICAZIONI AGGIUNTIVE

L'Aggiudicatario dovrà garantire la possibilità di integrare sulle smart card a microprocessore servizi diversi e in aggiunta al servizio di TPL (quali ad es., parcheggi, pagamento/controllo accessi, schemi loyalty, ecc.).

Dovrà quindi essere possibile creare sulle smart card nuove e dedicate aree dati nonché nuove e dedicate chiavi di sicurezza.

Aree dati e chiavi di sicurezza devono poter essere gestite da Aziende terze, con indipendenza e autonomia rispetto all'Aggiudicatario nella scrittura e lettura dei dati e negli aggiornamenti delle chiavi. Tali Aziende terze devono anche poter imporre liberamente le condizioni di accesso ai file.

L'Aggiudicatario dovrà dare ampia documentazione in riguardo alle modalità di creazione di nuove aree dati sulla carta sia prima della sua emissione che dopo, durante il suo utilizzo.

22.4. SICUREZZA

22.4.1. Algoritmi di sicurezza utilizzati

Il Concorrente dovrà descrivere gli algoritmi di sicurezza implementati dal sistema operativo della smart card e in quale modalità vengono utilizzati.

22.4.2. Modalità di accesso alla struttura dati

Il Concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire la sicurezza dell'accesso ai file (condizioni di accesso, Secure APDU, altro).

22.4.3. Sicurezza delle transazioni

Il Concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire la sicurezza delle transazioni sia che avvengano tramite protocollo a contatti che contact-less (firma di transazione, MAC, altro).

22.4.4. Autenticità e non ripudio delle transazioni

Il Concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire e poter verificare l'autenticità e il non ripudio delle transazioni sia che avvengano tramite protocollo a contatti che contact-less.

22.4.5. Gestioni delle chiavi di sicurezza

Il Concorrente dovrà descrivere la modalità con cui si effettua la scrittura delle chiavi di sicurezza per la applicazione dei trasporti, quante chiavi di sicurezza saranno utilizzate dall'applicazione trasporti e quale sarà il loro utilizzo.

Il Concorrente dovrà indicare se vi sia la possibilità di aggiornamento delle chiavi dopo la prima emissione.

22.5. TIPOLOGIE DI BIGLIETTO C-LESS A MEMORIA A BASSO COSTO

Il sistema proposto dovrà prevedere l'utilizzo di biglietti c-less a basso costo.

I biglietti potranno essere privi di microprocessore, potranno gestire solamente i comandi elementari di scrittura e lettura, alcuni contatori in EPROM (o soluzione di conteggio equivalente), eventualmente dotati di un algoritmo di identificazione basato su metodi di challenge-response.

I biglietti offerti potranno essere realizzati utilizzando plastiche (PVC) con spessori differenti (0,4 mm; 0,6 mm; ecc.) oppure potranno utilizzare un supporto fisico in composto di cellulosa (carta, cartone, altro).

I biglietti a basso costo potranno essere adottati per un singolo uso, ospitando un titolo di viaggio non rinnovabile. In tal caso sarà previsto un utilizzo usa e getta.

Il biglietto c-less deve anche poter essere riutilizzato attraverso:

- il rinnovo del titolo, caricando nuovamente il contratto di viaggio;
- il riciclo del supporto, riprogrammando il biglietto.

22.5.1. Protocolli Contactless

Il protocollo in radiofrequenza utilizzato dal biglietto dovrà essere conforme allo standard ISO 14443 parte 2, eventualmente anche parte 3 e 4, potrà essere sia di tipo A che di tipo B.

Nel caso in cui la soluzione utilizzata abbia la possibilità di impiegare sistemi migliorativi del protocollo non contemplati dalla normativa ISO 14443, ad esempio sistemi per migliorare la velocità di trasferimento, il Concorrente dovrà dare ampia documentazione in merito ai vantaggi e alle modalità di utilizzo di tali sistemi.

22.5.2. Dimensione memoria riscrivibile

Il Concorrente deve indicare per ogni tipologia di biglietto proposta per il sistema la corrispondente dimensione di memoria riscrivibile. Il Committente dovrà indicare differenti tipologie di biglietti con differenti dimensioni di memoria e, per ognuno, argomentare le specificità di utilizzo cui si rivolgono e i relativi vantaggi.

22.5.3. Sicurezza

Il Concorrente deve descrivere le modalità di sicurezza implementate per la protezione dei dati sui biglietti contactless a memoria a basso costo.

Il biglietto potrà presentare protezioni logiche, utilizzando un sistema di autenticazione tipo challenge-response che possa garantire l'autenticità del supporto, o altre modalità di sicurezza, implementate a livello applicativo, per garantire l'autenticità dei dati ed evitare che possano essere alterati da terzi non autorizzati.

22.5.4. Modalità di accesso alla struttura dati

Il Concorrente deve descrivere le modalità di scrittura e lettura della memoria, i comandi utilizzati, i tempi impiegati dal biglietto per terminare correttamente l'esecuzione dei comandi.

22.6. GESTIONI DELLE CHIAVI DI SICUREZZA

Le chiavi di sicurezza per l'accesso alle aree di memoria delle smart card dovranno essere scritte in maniera sicura all'interno di moduli SAM.

Per modulo SAM indichiamo una smart card con capacità di elaborazioni crittografiche (SAM hardware). Tutti gli apparati del sistema che avranno il compito di effettuare letture e scritture sulle smart card dovranno avere la possibilità di utilizzare uno o più moduli SAM hardware.

22.6.1. Moduli SAM

Tipologie di moduli SAM utilizzati

Il Concorrente dovrà indicare le caratteristiche tecniche dei moduli SAM hardware che intende utilizzare. In particolare sarà necessario indicare:

- chip utilizzati per la produzione dei SAM (produttore e codice);
- caratteristiche quali Memoria EEPROM, RAM e velocità computazionali;
- protocolli di comunicazione;
- sistema operativo del SAM, comandi APDU sviluppati nel S.O.;
- presenza di co-processori matematici (DES, RSA ecc.);
- algoritmi crittografici sviluppati via software ed integrati al S.O.;
- eventuale presenza di comandi proprietari, indicarne le funzionalità;
- diverse versioni di prodotto, se esistenti.

Modalità di approvvigionamento

Il Concorrente deve indicare al committente la modalità di acquisto e approvvigionamento dei moduli SAM, ulteriori a quelli compresi nella fornitura.

Oltre alla fornitura dei moduli SAM inerenti al progetto si dovrà indicare al Committente quali altre aziende commercializzano e vendono i moduli SAM oggetto dell'offerta.

L’Aggiudicatario dovrà lasciare il Committente in piena autonomia nella gestione dei moduli SAM per quanto riguarda l’acquisto, l’immagazzinamento e la messa in esercizio.

Nel caso in cui per la caratterizzazione elettrica dei moduli sia necessario un applicativo software particolare soggetto a licenze e/o copyright l’Aggiudicatario sarà tenuto a darne indicazione e chiarire la politica di distribuzione di tale software, il costo della licenza e quante licenze sono considerate all’interno della fornitura del sistema.

Modalità di gestione, immagazzinamento e distribuzione

Il Committente dovrà poter operare in piena autonomia ed indipendenza nell’effettuare l’approvvigionamento dei moduli SAM al momento che ritenga più conveniente e dal fornitore che ritiene più affidabile.

Al momento della messa in esercizio dei moduli e della loro distribuzione il Committente dovrà poter operare in piena autonomia per la caratterizzazione elettrica e l’inserimento delle chiavi di sicurezza nella memoria riscrivibile.

Sicurezza durante le fasi di immagazzinamento, caratterizzazione e distribuzione

Al momento dell’acquisto e durante le fasi di immagazzinamento i moduli SAM dovranno essere protetti da una chiave di trasporto.

La chiave di trasporto potrà essere concordata all’atto dell’acquisto da parte del committente.

Al momento delle distribuzione deve avvenire la caratterizzazione elettrica consistente nella creazione della struttura dati e registrazione delle chiavi di sicurezza.

22.7. PERFORMANCE

22.7.1. Vincoli di durata delle transazioni C-less

Le applicazioni che utilizzano il protocollo Cless per comunicare con la smart card devono essere ottimizzate per la durata minima.

Maggiore importanza deve essere data alle applicazioni di bordo veicolo che permettono al validatore elettronico la verifica dei titoli di viaggio che deve avvenire in tempi estremamente brevi, tali da dare la sensazione all’utente che le attività di verifica avvengano istantaneamente, immediatamente dopo la presentazione della smart card nella zona di copertura del validatore elettronico.

Il tempo computazionale non deve essere superiore ai 200 millisecondi. Per le operazioni di verifica che richiedono particolari attività, rinnovi e/o ricariche, valutazioni onerose O/D, ripristino di alcune aree di memoria ecc. il tempo computazionale potrà essere superiore ai 200 millisecondi ma mai eccedente i 500 millisecondi.

Per queste ultime operazioni il validatore elettronico deve richiedere all’utente di rimanere in attesa della conclusione delle operazioni. La sensazione percepita dall’utente deve essere di lieve ritardo, mai di una lunga ed obbligata attesa.

22.7.2. Metodi utilizzati per la misura/verifica (c-less)

Il tempo computazionale dovrà essere misurato dal validatore stesso. Dovrà essere possibile attivare una routine software all'interno del sistema operativo residente sul validatore. Questa, quando attiva, dovrà indicare il tempo di elaborazione della Smart Card a partire dalla ricezione del Reqa/Reqb fino alla ricezione degli status words di corretta terminazione dell'ultimo comando.

La routine dovrà creare un file in cui verranno registrate, il codice della carta e l'istante di ricezione in coordinate temporali prese dal real time clock, oppure riferite in termini di numero di cicli del processore.

Il file creato deve poter essere trasferito, dopo le prove, per la sua lettura su un computer esterno, potrà essere consultato tramite messaggi immediati a display e potrà essere visionato tramite debugger su computer esterno connesso in via seriale/parallela o similare.

22.7.3. Vincoli della distanza di funzionamento delle carte c-less

La distanza operativa della smart card c-less è dettata della specifiche ISO 14443. Queste indicano una distanza operativa fino a 10 cm.

Per il corretto funzionamento delle carte a microprocessore e al fine di non eccedere con le emissioni elettromagnetiche emesse dai sistemi RF si ritiene accettabile una distanza operativa di 5/6 cm.

23. NORME DI RIFERIMENTO

23.1. NORMATIVE TECNICHE RIGUARDANTI LE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE E LE SMART CARD

Tutti i prodotti, i materiali e le apparecchiature fornite dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle normative Europee ed Italiane, dovranno essere contrassegnate dal marchi CE e debitamente verificate da enti certificatori preposti.

Il Committente si riserva il diritto di chiedere all'Aggiudicatario in qualsiasi momento i documenti riguardanti l'avvenuta certificazione di un prodotto/materiale/apparecchiatura oggetto di fornitura.

Nella tabella di riferimento vengono indicate le principali normative di riferimento:

Omologazione secondo direttiva Europea 95/54/CE non in autocertificazione
Dichiarazione di sicurezza intrinseca EN 60950
Dichiarazione di grado di protezione IP secondo CEI 70 - 1
Impianti elettrici realizzati a regola d'arte in conformità alla legge 46/90
Dispositivi elettronici installati a bordo veicolo conformi alle EN50155, EN50261 ed idonei a sopportare severità specificate di vibrazioni aleatorie e larga banda secondo le norme EN60068
I cablaggi a bordo veicolo dovranno essere realizzati secondo normative UNI EN ISO 8092 parti 1, 2, 3, 4

23.2. NORMATIVE PER LA SICUREZZA E LA SALUTE PUBBLICA RIGUARDANTI LE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Tutti i prodotti, i materiali e le apparecchiature fornite dovranno essere conformi alle normative vigenti in termini sicurezza e di salvaguardia della salute umana, in particolare i sistemi di comunicazione in radiofrequenza devono rispettare i limiti di intensità del campo elettromagnetico trasmesso. In particolare gli apparati dovranno rispettare i seguenti decreti:

- Decreto 381/98 " Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibile con la salute umana" ed il decreto attuativo pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica serie generale n°257, 3 novembre 1998.
- Decreto 18 maggio 1999 "Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica….." ai sensi della direttiva EMC 89/336/CEE.

I sistemi di comunicazione via radio dovranno avere potenze di lavoro minime ed utilizzare una banda dello spetto di frequenza tale da non prevedere alcuna licenza di utilizzo e canoni per concessioni di autorizzazioni.

23.3. NORMATIVE TECNICHE RIGUARNDANTI LE SMART CARD

Le Smart Card proposte dovranno essere conformi a quanto indicato al capitolo “Caratteristiche delle Smart Card”.

24. MASTER PLAN

24.1. INTRODUZIONE

Il Master Plan che il Concorrente deve presentare in sede di offerta deve contenere la descrizione completa delle attività finalizzate alla gestione del progetto relativamente a:

- progettazione esecutiva;
- installazione;
- implementazione;
- collaudi.

Il programma dei lavori, da definirsi in un apposito GANTT, deve esaminare:

- le azioni necessarie per la realizzazione del sistema proposto;
- le modalità operative di tali azioni;
- le tempistiche di tutte le attività.

Il Master Plan diventa vincolante per l'Aggiudicatario e costituisce il programma formale di offerta e sarà utilizzato dal Committente per monitorare e controllare il progetto. Ogni eventuale variazione e/o revisione del Master Plan dovrà essere concordata con il Committente.

Il GANTT deve essere redatto in aderenza ai contenuti del Capitolato Tecnico e deve descrivere lo sviluppo temporale, le milestones ed i vincoli legati alla sua realizzazione.

24.2. GESTIONE DEL PROGETTO

Il programma di management deve prevedere per ogni tipo di servizio e “step” strategie di minimizzazione dei rischi e prevenzione di eventuali problemi di carattere gestionale che potrebbero insorgere nel corso della realizzazione del progetto.

A tal fine l’aggiudicatario deve provvedere a nominare il Responsabile di Progetto, adeguatamente qualificato ed esperto, che garantirà:

- il rispetto di tutti gli aspetti tecnico-contrattuali;
- la conformità della produzione;
- la qualità della produzione;
- il rispetto dei piani di installazione.

Al Responsabile di Progetto deve essere affiancata una adeguata struttura tecnica, la cui organizzazione deve prevedere almeno le seguenti figure (Responsabili di parte di Progetto):

- Responsabile dello Sviluppo Software;
- Responsabile della Produzione;
- Responsabile della Logistica e Assistenza Tecnica;
- Responsabile della Qualità;
- Responsabile del Collaudo;
- Personale Tecnico (Gruppi di lavoro).

24.2.1. Responsabile di Progetto

Il Responsabile di Progetto è la persona che ha la responsabilità, nei confronti del Committente, di:

- rispettare ed ottemperare a tutte le obbligazioni contrattuali pattuite;
- di concretizzare al meglio gli obiettivi tecnico-funzionali definiti in sede di progettazione esecutiva;
- di raggiungere il pieno soddisfacimento del Committente.

Le principali mansioni sono:

- organizzare, pianificare, decidere e controllare il progetto nel suo insieme;
- raccordare il mondo esterno (Committente, Collaboratori, Sub-fornitori, altri) ed interno (azienda): è la figura di riferimento sia per il Committente che per l’organizzazione aziendale per quel progetto;
- individuare e coordinare un gruppo di lavoro, vale a dire l’insieme delle risorse umane, ai diversi livelli della struttura, dedicate al progetto e chiamate a condividere gli obiettivi.

Il Responsabile di Progetto è una persona adeguatamente qualificata ed esperta che deve garantire il rispetto di tutti gli aspetti contrattuali e tecnici prescritti, la conformità e la qualità della produzione, l’installazione e l’attivazione del sistema.

Tra le sue funzioni vi è anche quella di garantire un’unica interfaccia tra l’Aggiudicatario, i tecnici e la Direzione Lavori del Committente (Responsabile Coordinatore di Progetto e Responsabili di Parti di Progetto).

Al Responsabile di Progetto devono dipendere funzionalmente tutte le ulteriori figure professionali e le ulteriori competenze necessarie per la corretta esecuzione delle attività di realizzazione.

Il Responsabile di Progetto provvede a monitorare tutti i lavori eseguiti e assicura il rispetto dei piani di installazione concordati.

Il Responsabile di Progetto deve avere i poteri necessari per prendere decisioni riguardanti il progetto ed il suo stato di avanzamento, in merito a fattori economici, gestionali, tecnici ed operativi, al fine velocizzare la risoluzione delle eventuali problematiche.

Sotto il coordinamento del Responsabile di Progetto i vari responsabili dell’Aggiudicatario devono assicurare che:

- i lavori siano effettuati rispettando le date previste di consegna;
- tutto sia conforme alle specifiche dei documenti di gara;
- che tutte le attività siano eseguite in maniera professionale.

24.2.2. Responsabile dello sviluppo software

È la figura responsabile della conformità delle applicazioni software, della loro personalizzazione alle esigenze del Committente e delle necessarie integrazioni previste e definite in sede di Progettazione Esecutiva.

24.2.3. Responsabile della Produzione

È la figura responsabile della fabbricazione, imballo e consegna di tutti i dispositivi previsti secondo le specifiche del Capitolato Tecnico e definite in sede di Progettazione Esecutiva. Egli partecipa all’esecuzione delle eventuali prove di fabbrica.

24.2.4. Responsabile della Logistica e Assistenza Tecnica

È la figura responsabile della corretta esecuzione delle attività riguardanti l’installazione degli apparati hardware e degli applicativi software prevedendo l’esecuzione delle seguenti attività:

- sopralluoghi dei siti di installazione;
- realizzazione degli schemi e dei disegni per il cablaggio e l’installazione degli apparati a terra e a bordo;
- definizione delle specifiche dei materiali e dei supporti necessari alle attività (cavi, supporti meccanici, piastre attacco rapido, connessioni, ecc.);
- pianificazione, direzione e coordinamento del personale tecnico per le attività di installazione ed attivazione;
- definizione della Documentazione d’uso (Manuale utente, Manuale di installazione);
- definizione della Documentazione per la manutenzione;
- definizione del Programma di Formazione ed Addestramento del Personale Direttivo ed Operativo del Committente;
- supporto all’attivazione ed avviamento del sistema;
- pianificazione, Direzione e Coordinamento del personale Tecnico per le attività di assistenza manutentiva durante il periodo di garanzia e alla scadenza del periodo di garanzia.

Per quanto attiene alle specifiche attività di manutenzione durante il periodo di garanzia oppure successivamente al periodo di garanzia, il Responsabile dell’Assistenza Tecnica è responsabile per le seguenti attività:

- verifica del corretto utilizzo degli apparati;
- gestione delle parti di scorte e di rotazione;
- gestione delle riparazioni;
- organizzazione e pianificazione degli interventi di manutenzione;
- gestione delle attività di manutenzione preventiva;
- gestione delle attività di manutenzione correttiva;
- applicazione dei criteri di sicurezza del lavoro previsti dalle normative vigenti.

24.2.5. Responsabile della Qualità

È la figura responsabile del monitoraggio del livello qualitativo dei prodotti e servizi, supporta, inoltre, il Responsabile della Produzione per garantire il rispetto delle procedure di qualità ISO 9000.

24.2.6. Responsabile del Collaudo

È la figura responsabile delle seguenti attività:

- prove e collaudi di fabbrica;
- eventuali prove di integrazione del sistema;
- prove funzionali e collaudi presso il Committente.

24.2.7. Personale Tecnico (gruppi di lavoro)

L'Aggiudicatario deve mettere a disposizione tutto il personale necessario per la corretta esecuzione del contratto.

Le risorse devono essere adeguate in relazione al carico di lavoro richiesto dal Committente.

Il personale tecnico fornito deve possedere tutti i requisiti di professionalità e le abilitazioni necessarie allo svolgimento dei compiti assegnati.

24.3. FASI DEL PROGETTO

Il Master Plan deve prevedere delle fasi di attività da svolgersi in serie e/o in parallelo. Per ogni fase deve essere individuato:

- L'**oggetto** che individua l'attività che verrà svolta in quella fase;
- La **durata** che definisce il tempo necessario a svolgere quella specifica attività;
- La **modalità di esecuzione** che illustra i criteri e le modalità esecutive che verranno poste in essere per la conclusione dell'attività.

Le attività previste nel Master Plan devono comprendere almeno le seguenti fasi:

- analisi e definizione delle specifiche tecniche degli apparati hardware;
- analisi e definizione delle specifiche tecniche del software applicativo;
- analisi e definizione della struttura tariffaria (per implementazione fornitura);
- pianificazione delle attività e rilascio della progettazione esecutiva;
- approvazione del progetto esecutivo;
- produzione degli apparati;
- sviluppo del software applicativo;
- test e collaudo in fabbrica degli apparati e del software applicativo;
- preparazione dei siti di installazione;
- installazione degli apparati e del relativo software a terra e a bordo;
- prove, test e collaudo di funzionamento degli apparati e del relativo software installati a terra e a bordo;
- attivazione dell'intero sistema;
- collaudo dell'intero sistema;
- periodo di garanzia;
- manutenzione.

Il concorrente deve allegare un dettagliato cronogramma GANTT dove deve essere evidenziato:

- la durata complessiva del progetto;
- le diverse fasi;
- la loro singola durata;
- i tempi di sovrapposizione delle differenti attività;
- gli eventuali percorsi critici;
- gli eventuali slittamenti condizionati.

25. SERVIZIO DI GARANZIA, ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE

Il presente capitolo definisce i termini e le modalità di esecuzione del **servizio di assistenza** tecnica HW e SW e di manutenzione previsto durante il **periodo di garanzia** per tutti gli apparati componenti il SBE.

Il servizio di garanzia, assistenza tecnica e manutenzione avrà una durata non inferiore a 36 (trentasei) mesi a decorrere dalla rispettiva data di "Collaudo finale" del SBE presso ogni singola azienda coinvolta.

Tale servizio in garanzia deve prevedere gli interventi sugli apparati e sui processi software per l'eliminazione di guasti e malfunzionamenti e la consulenza per garantire il funzionamento del SBE e la soluzione di problemi critici.

Il servizio dovrà essere articolato come segue:

- Servizio di Call Center;
- Servizio di Help Desk;
- Servizio di teleassistenza;
- Servizio di telediagnostica;
- Strutture di Pronto Intervento;
- Interventi correttivi in sito;
- Gestione parti di ricambio e riparazioni;
- Manutenzione hardware;
- Manutenzione e aggiornamento software.

25.1 SERVIZIO DI GARANZIA

Il sistema e tutte le sue componenti sia hardware che software dovranno essere coperte da garanzia per un periodo non inferiore ai trentasei (36) mesi. La garanzia di ogni singolo sistema aziendale / area di sperimentazione, avrà decorrenza dalla data del relativo "Collaudo finale".

Durante il periodo di validità della garanzia l'Aggiudicatario deve intervenire per eliminare le eventuali anomalie e/o malfunzionamenti riscontrati alle parti del SBE siano esse hardware che software assumendosi tutti gli oneri relativi agli interventi necessari (spese di trasporto, trasferta, installazione ecc.).

La garanzia è da intendersi estesa secondo quanto stabilito dalla direttiva 85/375/CEE (DPR 24/5/88 n. 224) sulla responsabilità per danno da prodotto difettoso.

25.2 ESTENSIONI DELLA GARANZIA

Nel caso in cui, durante il periodo di validità della garanzia, il sistema risultasse difettoso in maniera superiore a quanto dichiarato dall'Aggiudicatario, la garanzia si intenderà automaticamente estesa per ulteriori dodici mesi.

Il Concorrente potrà integrare nella sua offerta una quotazione economica del corrispettivo richiesto per una estensione del periodo di reperibilità delle parti di ricambio (estensione a 10+5 ovvero a 10+10 anni).
La Stazione appaltante si riserva di accettare tale offerta in via separata e non subordinata al presente appalto.

25.3 SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA

Il servizio di assistenza tecnica, dovrà prevedere i seguenti strumenti operativi:

25.3.1 SERVIZIO DI CALL CENTER

Il Call Center, da prevedersi presso una sede dell'Aggiudicatario, rappresenta il punto di contatto tra il Committente e le struttura di assistenza tecnica dell'Aggiudicatario e, come tale, accoglie e registra tutte le informazioni indispensabili per la corretta ricezione e smistamento delle richieste provenienti dal Committente stesso e dalle varie strutture preposte al servizio.
A fronte di una richiesta di assistenza, il Call Center attiva, con le modalità descritte in seguito, le struttura di Help Desk e/o di teleassistenza in sede oppure le struttura di Pronto Intervento in sito.

25.3.2 SERVIZIO DI HELP DESK

L'Help Desk, inteso come unità organizzata per supportare il personale del Committente nella risoluzione di qualsiasi dubbio o difficoltà riguardante i processi software, il funzionamento degli apparati, gli aspetti funzionali e operativi del sistema deve svolgere anche il compito di aiutare e facilitare l'inserimento operativo di nuovo personale del Committente che si avvicenda nella gestione operativa.
L' Help Desk dovrà essere composto da tecnici esperti di tutti gli aspetti hardware/software del Sistema.
Tramite il servizio di Help Desk devono essere risolte anche anomalie di minore entità relative agli apparati o ai processi software; qualora l'anomalia risulti di maggiore rilievo, invece, i tecnici di Help Desk devono attivare il servizio di teleassistenza, in grado di supportare il Committente con personale altamente specializzato.
Nel caso in cui il malfunzionamento segnalato richieda l'intervento in sito, i tecnici di Help Desk devono attivano le strutture di Pronto Intervento.
L' Help Desk, inoltre, deve fornire al Committente tutte le informazioni inerenti la gestione degli interventi sia mediante risposte telefoniche che mediante emissione di appositi report, costituendo il riferimento per la verifica dello stato di corretto mantenimento del Sistema e di regolare svolgimento del servizio.

25.3.3 SERVIZIO DI TELEASSISTENZA

La teleassistenza, attivata dall'Help Desk o direttamente dal Call Center, deve fornire un supporto specialistico continuativo, sia nei confronti del personale operativo del Committente e delle Aziende di TPL che del Pronto Intervento dell'Aggiudicatario, al fine di individuare la causa del malfunzionamento tra le diverse e complesse componenti costituenti il SIBEM RAS.

Gli addetti alla funzione di teleassitenza si collegano, tramite il sistema di telediagnostica, sia al Centro di Controllo che ai sistemi remoti per effettuare diagnosi ed interventi finalizzati all'analisi e, ove possibile, alla soluzione da remoto del problema.

25.3.4 SERVIZIO DI TELEDIAGNOSTICA

È il servizio che permette agli addetti di teleassistenza di collegarsi dalla propria sede ai server del Centro di Controllo.

Tramite questo servizio deve essere possibile analizzare le diagnostiche emesse a seguito dei malfunzionamenti dei processi software, identificare la causa dei malfunzionamenti, eliminarle, quando possibile, e comunque, riattivare i processi.

Gli strumenti per la telediagnostica messi a disposizione dall'Aggiudicatario devono garantire la massima sicurezza affinché non vi siano intromissioni non autorizzate nella rete utilizzata dal Sistema di Bigliettazione.

25.3.5 STRUTTURE DI PRONTO INTERVENTO

Il servizio di assistenza tecnica deve prevedere l'utilizzo di strutture di Pronto Intervento, organizzate direttamente dall'Aggiudicatario e dislocate opportunamente nel territorio su cui opera il Sistema di Bigliettazione.

I tecnici di Pronto Intervento devono essere in grado di diagnosticare e ripristinare i malfunzionamenti degli apparati del Centro di Controllo e di quelli periferici di bordo e di terra, con l'eventuale supporto degli addetti di teleassistenza.

Per la sostituzione degli apparati guasti essi dispongono di un magazzino di parti di scorta da utilizzare.

Nel paragrafo seguente sono indicate le modalità operative delle strutture di Pronto Intervento.

- Interventi correttivi in sito

Gli interventi di tipo correttivo devono essere finalizzati a rimuovere una qualsiasi situazione di guasto al Sistema, nelle sue componenti hardware e software sia a livello centrale che periferico.

Oggetto degli interventi correttivi sono tutti i sistemi-sottosistemi e relativi apparati del SBE:

- Centro Servizi;
- Centro di Controllo (server, software applicativi e di sistema);

- Sistemi di deposito e di stazione (concentratori, dispositivi di ricarica, dispositivi di emissione/ricarica tessere, dispositivi portatili, unità di carico/scarico dati e ricarica batterie);
- Apparati di bordo (validatori, dispositivi di cambio zona, sistemi di comunicazione wireless);
- Tutte le attrezzature fornite.

Gli interventi correttivi devono essere effettuati dalla struttura di Pronto Intervento ed eventualmente dagli addetti di teleassistenza.

In caso di gravi malfunzionamenti verificatisi nel Centro Servizi, nel Centro di Controllo o negli altri Sottosistemi (escluso quello di Bordo Bus), devono essere garantiti interventi risolutivi entro 24 ore solari dalla ricezione della chiamata, in tutti i giorni dell'anno, festività comprese.

In caso di guasto o cattivo funzionamento degli apparati del Sotto Sistema di Bordo Bus, gli interventi dovranno essere effettuati dai tecnici del Pronto Intervento presso i depositi delle Aziende e consistono nella sostituzione, con tempestività dal momento in cui il mezzo stesso è reso disponibile, dell'apparato con un ricambio prelevato dal magazzino appositamente costituito presso le strutture di Pronto Intervento.

A conclusione di ogni intervento deve essere redatto un rapporto di intervento, controfirmato dal referente indicato dal Committente e archiviato dal servizio di Help Desk.

Tutti gli oneri relativi agli interventi (spese di trasporto, spese di trasferta, di vitto e alloggio, materiali di consumo e minuterie, etc.) sono compresi e compensati nel servizio offerto.

25.3.6 MODALITÀ DI EROGAZIONE DEI SERVIZI

I servizi in cui si articola l'assistenza tecnica in garanzia dovranno essere erogati con le seguenti modalita':

- Call Center, per ricezione delle chiamate di richiesta di intervento, attivo tutti i giorni dell' anno, festività comprese, 24 ore su 24;
- Help Desk attivo dalle 8.00 alle 17.00 , nei giorni lavorativi dal lunedì al venerdì, e dalle 8.00 alle 12.00 del sabato;
- Teleassistenza attiva tutti i giorni dell' anno, festività comprese, 24 ore su 24.

Dovranno prevedersi le seguenti modalità di chiamata al Call Center:

- Chiamata telefonica (numero verde attivo 24 ore su 24);
- Fax;
- E-mail.

I servizi di assistenza tecnica, accessibili tramite un numero verde, devono prevedere il seguente profilo di risposta:

- Dal Lunedì al Venerdì 08.00 : 17.00 Servizio con operatore;
- Dal Lunedì al Venerdì 17.00 : 08.00 Servizio di casella vocale;
- Sabato, Domenica e festivi 00.00 : 24.00 Servizio di casella vocale;

Il servizio di casella vocale deve comportare l'attivazione automatica delle strutture di teleassitenza e di Pronto Intervento.

Nel caso di utilizzo del fax o della posta elettronica, devono prevedersi modalità di invio della richiesta analoghe a quelle previste per la comunicazione telefonica; nel caso in cui il fax pervenga oltre le 17.00 dei giorni lavorativi, le richieste in esso contenute dovranno essere elaborate a partire dalle 8.00 del primo giorno lavorativo successivo.

25.4 SERVIZIO DI MANUTENZIONE

25.4.1 MANUTENZIONE HARDWARE

Oggetto del presente paragrafo è quello di indicare le modalità operative con cui l'Aggiudicatario deve erogare, durante il periodo di garanzia, il servizio di manutenzione hardware on site allo scopo di garantire il corretto funzionamento degli apparati e l'individuazione di guasti o malfunzionamenti e l'attività di ripristino delle condizioni di efficiente funzionamento.

Manutenzione correttiva

Correzione di un eventuale malfunzionamento o guasto. A seguito della rilevazione di un malfunzionamento gli interventi devono essere opportunamente gestiti fino al completamento dell'intervento ed al ripristino del corretto funzionamento.
In particolare, per gli apparati di bordo mezzo, deve essere previsto l'intervento in campo dei tecnici per la risoluzione del guasto. L'intervento consisterà nella sostituzione delle parti guaste con quelle di scorta intervenendo a bordo mezzo nel luogo e nel periodo indicato dal responsabile di progetto e dal coordinatore del deposito.
Per gli apparati installati presso uffici o locali o depositi, deve essere previsto l'intervento in campo dei tecnici per la risoluzione del guasto. L'intervento consisterà nella sostituzione delle parti guaste con quelle di scorta.
Nel caso di guasto ad un computer o server del sistema, i tecnici devono riparare in campo le parti difettose e prevederne immediatamente il ripristino immediato delle funzionalità. Si deve prevedere, a seguito di un intervento hardware ad un computer e/o server, la necessità di effettuare un riavvio software del sistema ed effettuare contestualmente il ripristino di tutte le applicazioni software necessarie al suo corretto funzionamento.
Le parti difettose devono essere inviate ai centri di assistenza per la riparazione del guasto, e la successiva re-introduzione del pezzo nel parco scorte nei magazzini.

25.4.2 MANUTENZIONE E AGGIORNAMENTO SOFTWARE

L'Aggiudicatario, all'atto della consegna ed installazione di qualsiasi computer appartenente al sistema, deve fornire tutte le indicazioni riguardanti gli applicativi installati. Tra gli applicativi installati devono essere chiaramente indicati quali fanno capo al fornitore dell'apparecchiatura e quali sono di competenza dell'Aggiudicatario. I primi compongono gli applicativi di sistema quali: Sistemi Operativi, drivers, applicativi di sistema e/o di controllo, questi sono soggetti alla

garanzia ed alla manutenzione data dal produttore stesso. I secondi compongono l'insieme dei software applicativi del sistema di bigliettazione, la cui manutenzione è a carico dell'Aggiudicatario.

Il servizio di garanzia deve comprendere anche la fornitura, senza ulteriori oneri aggiuntivi, degli aggiornamenti del software di base ed applicativo che fossero rilasciati dall'Aggiudicatario per il Sistema in oggetto.

L'aggiornamento sarà effettuato secondo modalità e tempistiche che verranno concordate in sede di progettazione esecutiva.

25.5 MAGAZZINO RICAMBI

Per assicurare un tempestivo ripristino dell'operatività degli apparati a seguito di avarie, durante il periodo di garanzia, deve essere predisposto un adeguato magazzino ricambi presso le strutture di Pronto Intervento.

L'apparecchiatura di ricambio prelevata per la riparazione di un guasto dovrà essere reintegrata nel magazzino entro e non oltre i venti giorni lavorativi previsti per la riparazione dell'apparecchiatura guasta.

I quantitativi minimi di scorta giacenti in magazzino devono essere stimati in funzione alla:

- Affidabilità dei prodotti installati ed il loro failure medium time (FMT) dichiarato dal costruttore;
- dislocazione territoriale dei locali adibiti a magazzino;
- Tempi di risoluzione intervento previsti;
- Tempi di approvvigionamento del ricambio.

L'aggiudicatario deve definire i livelli di scorta minima per ogni parte.

25.6 DISPONIBILITÀ DELLE PARTI DI SCORTA

L'Aggiudicatario, all'atto della definizione del progetto esecutivo, è tenuto a fornire un documento con indicate tutte le parti di ricambio necessarie ad effettuare la manutenzione dell'intero sistema ed agli impianti di trasmissione ("Lista parti di ricambio").

Presso i locali adibiti a magazzini, dove fisicamente verranno conservate le parti di scorta, si dovrà assicurare sempre la disponibilità di una scorta minima di ricambi.

La lista delle parti di ricambio deve indicare, per tutte le apparecchiature in uso nel sistema, i ricambi previsti, i loro codici di riferimento, il costo del ricambio ed i tempi di approvvigionamento.

Per i sistemi di trasmissione devono essere, inoltre, indicate tutte le procedure di installazione e di messa in esercizio dei sistemi (procedure di tuning per i ponti radio e/o di ripristino delle comunicazioni per i punti di comunicazione invio/ricezione dati).

Per i sistemi che prevedono l’installazione di applicativi software deve essere predisposto e disponibile il sistema di set up per il ripristino delle corrette installazioni dei sistemi con a corredo una illustrazione chiara riguardante la procedura di installazione ed il riavvio della apparecchiatura in questione. Devono essere indicate le modalità di acquisto per eventuali nuove licenze di installazione nel caso di ulteriori successive installazioni.

25.7 REPERIBILITÀ DELLE PARTI DI RICAMBIO

L’Aggiudicatario dovrà garantire la reperibilità di tutte le parti di ricambio necessarie al funzionamento del sistema per un periodo non inferiore ai 10 anni a partire dalla data del “Collaudo Definitivo” (collaudo dell’intero sistema, successivo al completamento dei “Collaudi Finali” di ogni singolo sistema aziendale per ognuna delle aree di sperimentazione). Le parti di ricambio oggetto della garanzia saranno quelle elencate dall’Aggiudicatario in un documento “lista parti di ricambio”, completo di indicazione dei relativi prezzi unitari, che dovrà essere messo a disposizione del Committente a partire dalla data del Collaudo Provvisorio.
Nel periodo dei dieci anni, nel caso in cui una parte di ricambio e/o componente non sia più disponibile (non reperibile e/o non più in commercio), l’Aggiudicatario dovrà avvertire tempestivamente il Committente, sarà tenuto a reperire nuovi ricambi e/o componenti analoghi ai precedenti (compatibili con il sistema) e sarà tenuto a comunicare eventuali variazioni di costo. Nel caso in cui il nuovo ricambio e/o componente non sia perfettamente compatibile con il precedente, l’Aggiudicatario dovrà assumersi gli oneri economici per effettuare tutte le modifiche necessarie per rendere compatibile il nuovo ricambio, nell’ottica di conservare la piena funzionalità del sistema.

25.8 SERVIZIO DI MANUTENZIONE OLTRE IL PERIODO DI GARANZIA

Il partecipante, in sede di offerta, deve presentare un “Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria” di tutti gli apparati e processi software del “SIBEM RAS” oltre il periodo di garanzia e per l’intero ciclo di vita del sistema. Tale Piano, che sarà dettagliato in fase di progettazione esecutiva, dovrà evidenziare le operazioni di manutenzione previste e i relativi costi annui che saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione di gara.

26. FORMAZIONE

26.1. LA PROPOSTA FORMATIVA

I piani formativi sono l'insieme dei corsi cui **ciascuna classe di utenza** dovrà partecipare per acquisire le competenze specifiche necessarie allo svolgimento operativo della propria funzione lavorativa.

A tutte le classi di utenza individuate verranno inoltre illustrate l'architettura generale e le funzionalità del sistema per dare una visione globale sostanzialmente mirata a promuovere e sensibilizzare alla "cultura del cambiamento" che comporta l'introduzione di un nuovo sistema di informatizzazione.

Un mese prima dell'attivazione dei corsi di formazione, dovrà essere svolta dall'Aggiudicatario un'attività finalizzata a:

- individuare, in funzione delle specifiche procedure informatiche, le conoscenze che ciascuna figura professionale dovrà acquisire per svolgere le funzioni lavorative di propria competenza;
- definire il piano formativo delle diverse figure professionali ed i programmi dei singoli corsi che compongono il piano.

Per ogni classe di utenti individuata sono riportati, nelle pagine seguenti, i contenuti dei moduli didattici costituenti il percorso formativo necessario alla preparazione specifica di ognuno e le relative durate complessive, con specificazione se da intendersi per ogni singola Azienda oppure rivolte a tutti in sessione unica ovvero riservate al solo personale del Centro Servizi, in quanto unico regionale.

Tutta la documentazione impiegata per le attività di formazione e messa a disposizione dei partecipanti ai corsi dovrà essere redatta in lingua italiana.

26.2. LA PROPOSTA FORMATIVA PER SINGOLA CLASSE DI UTENTI

Conducenti autobus/filobus

Al fine di consentire a questa classe di destinatari di utilizzare il sistema di bordo rapidamente e in autonomia, il tipo di formazione prevista consisterà in addestramento sia teorico sia on the job.

La strategia di addestramento ritenuta più opportuna per questa classe di utenti consisterà nell'individuare un gruppo ristretto di personale (tutor), che opportunamente formato da docenti qualificati, si occuperà dell'addestramento on site del restante personale. Ogni risorsa, selezionata per esperienza e capacità ed opportunamente formata, potrà agevolmente istruire altre 20 persone circa nel tempo di una giornata lavorativa.

Il modulo didattico necessario alla preparazione di questa classe di utenti è il seguente:

Tabella 26.1
Modulo didattico Sistema di Bordo Bus

IL SISTEMA DI BORDO	
Durata	1 giorno per 3 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Descrizione del sistema di bigliettazione; Le funzionalità operative della strumentistica di bordo; Esercitazione pratica on site

Addetti alla verifica dei titoli di viaggio a bordo dei mezzi

Il piano formativo dovrà prevedere per questa classe di utenti un unico modulo didattico:

Tabella 26.2
Modulo didattico Sistema di Vendita e terminali portatili di Verifica

IL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE E I PALMARI	
Durata	1 giorno per 3 sessioni
Contenuti	L'architettura e le funzionalità generale del sistema; Il principio di funzionamento del sistema di bigliettazione: gli apparati di bordo Descrizione delle funzionalità e delle modalità di utilizzo del dispositivo portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni a bordo dei mezzi Esercitazione pratica on site.

Addetti alla manutenzione degli apparati

Il piano formativo dovrà prevedere per questa classe di utenti un unico modulo didattico:

Tabella 26.3
Modulo didattico Sottosistema Portatile di Diagnostica

IL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE E I PALMARI	
Durata	1 giorno per 3 sessioni
Contenuti	L'architettura e le funzionalità generale del sistema; Il principio di funzionamento del sistema di bigliettazione: gli apparati di bordo Descrizione delle funzionalità e delle modalità di utilizzo del terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati Esercitazione pratica on site.

Addetti al Centro Controllo Aziendale

Di seguito è riportata la scheda del modulo didattico previsto:

Tabella 26.4
Modulo didattico Conduzione operativa Centro Servizi

LA CONDUZIONE OPERATIVA DEL CENTRO DI CONTROLLO	
Durata	3 giorni per 2 sessioni
Contenuti	Descrizione architettura e funzionalità generale del sistema; La gestione: • L'elaborazione e il salvataggio dei dati dell'intero sistema; • Interpretazione della messaggistica; • Gestione dei malfunzionamenti; • L'attivazione e la disattivazione dei principali sottosistemi; • Il monitoraggio del sistema e dell'intera rete; • Gestione dei back-up; • La gestione del database • I pacchetti software applicativi: • Utilizzo sw di gestione: sistema di bigliettazione; • Utilizzo sw di gestione: sistema elaborazione dati Consorzio; • La documentazione tecnica

Addetti alle funzioni del Centro di emissione (e alle biglietterie aziendali)

Sarà previsto un modulo didattico:

Tabella 26.5
Modulo didattico Sistema Emissione Card e Biglietti

IL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE EMISSIONE CARD E BIGLIETTI	
Durata	2 giorni per 3 sessioni
Contenuti	L'architettura e le funzionalità generale del sistema; Il principio di funzionamento del sistema di bigliettazione; La gestione delle tessere (inizializzazione, emissione, etc.); Esercitazione pratica;

Addetti alle funzioni del Centro Servizi Regionale

Sarà previsto un modulo didattico:

Tabella 26.6
Modulo didattico Centro Servizi

IL CENTRO SERVIZI	
Durata	1 giorni per 3 sessioni
Contenuti	L'architettura e le funzionalità generale del sistema; Il principio di funzionamento del sistema di bigliettazione; Le funzioni del Centro Servizi; Esercitazione pratica

Addetti alla vendita, rinnovo/ricarica smart card (esercizi convenzionati)

Il personale delle rivendite e delle agenzie sarà formato durante la fase di installazione dei terminali di vendita; è comunque previsto un modulo didattico:

Tabella 26.7
Modulo didattico Sistema di Vendita/rinnovo/ricarica biglietti e smart card

La vendita e il rinnovo delle smart card	
Durata	1 giorno per 2 sessioni
Contenuti	L'architettura e le funzionalità generale del sistema; Le funzioni di identificazione e sicurezza; Le funzioni di vendita/rinnovo

26.3. MANUALISTICA DIDATTICA

L’Aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura del materiale didattico necessario alla corretta effettuazione dei corsi e alla consegna della documentazione e/o manualistica per il corretto utilizzo delle apparecchiature.

26.4. MODALITA’ DI EROGAZIONE DEI CORSI

Tutti i corsi di formazione, di tipologia e di contenuto variabili a seconda dei destinatari, saranno erogati presso le strutture messe a disposizione dal Committente e previamente concordate.

Le aule didattiche saranno dotate di tutti quei mezzi ritenuti idonei ai fini di una corretta erogazione del servizio.

La formazione dovrà essere condotta in una fase in cui il personale addestrato possa, ritornando nel suo ambiente di lavoro, mettere in pratica quanto ha appreso.

26.5. ASSISTENZA ALL’AVVIAMENTO E ALLA CONDUZIONE DEL SIBEM RAS

Oltre ai corsi di formazione in aula sarà assicurata l'assistenza all'avviamento e alla conduzione del SIBEM RAS, ossia l'attività di affiancamento agli utenti durante la fase di primo rilascio del sistema in esercizio.

Questa fase si colloca alla fine della formazione, quando massimo è l'impatto organizzativo per l'entrata in esercizio del nuovo sistema informativo e vede come protagonisti gli utenti del sistema che saranno affiancati dal personale dell'Aggiudicatario nel ruolo di consulenti applicativi e sistemistici.

Questa fase di affiancamento ha l'obiettivo di fornire supporto al personale operativo nello svolgimento di elaborazioni complesse o periodiche e di dare risposte ai dubbi che possono sorgere nell'utilizzo delle funzioni applicative o nella risoluzione di casi particolari.

Le tematiche di eventuali giornate supplementari di formazione in questo periodo, a rinforzo e focalizzazione del know-how degli utenti in relazione ad aspetti procedurali e all'utilizzo di funzioni emersi in fase di affiancamento come problematici o non adeguatamente assimilati e risolti in termini operativi dagli unteti medesimi, verranno concordate con il Committente a seconda delle necessità evidenziate dal personale utente del SIBEM RAS.

Nella tabella seguente si riporta la durata dell'attività di assistenza per ciascuna classe di destinatari.

Tabella 26.8
Durata attività di assistenza per classe di destinatari

DESTINATARI	ADDESTRAMENTO ON THE JOB (numero giornate-uomo)
Conducenti e controllori	10 gg
Addetti al Centro Controllo	4 gg
Addetti al Centro Servizi	3 gg
Addetti al Centro di emissione	3 gg
Personale esercizi convenzionati	5 gg
TOTALE	25 gg

27. ALLEGATI

- Allegato 1 – Questionari
- Allegato 2 – Fotografie